3e série, t. Ve. — 1877. — No 4.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME

Feuilles 11-14 (18 déc. 1876, 8, 15 et 29 janv. 1877), D et E.

PARIS

AU SIÉGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77

1876 a 1877

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

JUIN 1877

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres,

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années, l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale. (*Décret du 12 décembre* 1873.) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. *(Art. 4 du règlement administratif.)*

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres. *(Art. 12 du règlement administratif.)*

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs. *(Séance du 20 novembre 1871.)*

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1876-1877.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
6	4	8 15	5	5	2 5*	7	4
20	18	29	19	19	16	28	18

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

LIBRARY OF JAMES HALL

Cyathophora Richardi, Mich.,
Convexastræa sexradiata, M.-Edw. et H.,
Thecosmilia trichotoma, M.-Edw. et H.,
Cladophyllia dichotoma, M.-Edw. et H.,
Leptoria tenella, From.,
Favia caryophylloïdes, M.-Edw. et H.,
Latimæandra Sæmmeringi, M.-Edw. et H.,
Isastræa explanata, M.-Edw. et H.,
— *helianthoïdes*, M.-Edw. et H.,
Latusastræa alveolaris, d'Orb.,
Thamnastræa concinna, M.-Edw. et H.,
Synastræa arachnoïdes, M.-Edw. et H.,
Dimorphastræa dubia, From.,
Epismilia circumvelata, From.,
Montlivaultia obconica, M.-Edw. et H.,
— *compressa*, From.,
— *crassisepta*, From.,
— *cytinus*, From.,
— *Goldfussiana*, M.-Edw. et H.,
— *Champlittensis*, From.,
Microsolena Champlittensis, From.

A cette liste déjà si bien remplie je pourrais ajouter les *Terebratula nucleata*, *T. insignis*, *Megerlea pectunculoïdes*, *Terebratulina substriata*, et si je voulais étendre davantage mes citations, je serais obligé de transcrire ici une partie des espèces de l'Oxfordien du *Prodrome*. Je défie qu'on puisse trouver nulle part deux terrains qu'une faune commune identifie d'une manière plus complète que Champlitte et Nattheim, et je défie tout géologue, tant soit peu versé dans les choses de la Géologie, de placer jamais le Corallien de Champlitte dans l'étage kimméridgien, dût-il trouver les assises qui le supportent pétries d'*Ammonites tenuilobatus* et d'*A. polyplocus*; car, avant d'arriver jusqu'à l'Astartien, il se heurterait contre un Corallien épais de plus de cent mètres.

L'*A. bimammatus* a donné son nom à une zone intermédiaire entre la zone à *A. transversarius* et celle à *A. tenuilobatus*. L'*A. transversarius* est oxfordien pour tout le monde; l'*A. bimmamatus* est argovien inférieur : rien ne s'oppose donc à ce que la zone à *A. tenuilobatus* représente les assises supérieures de la série argovienne. La faune de Nattheim, qu'on ne pourra jamais distraire, quoi qu'on fasse, de celle de Champlitte, occuperait donc normalement, au-dessus de cette Ammonite, la place du Corallien inférieur, comme elle l'occupe réellement dans les départements du Jura, du Doubs, de la Haute-Saône, de la Côte-d'Or, et dans les Deux-Charentes.

Si pour faire kimméridgien le Corallien de Nattheim, on est obligé de considérer les bancs à *Ammonites tenuilobatus* comme équivalents du calcaire à Astartes, il convient d'examiner la signification des espèces les plus abondantes qui font ailleurs cortége à ce Céphalopode. Je citerai les *Ammonites polyplocus*, *A. acanthicus*, *A. mediterraneus*, *A. tortisulcatus*, *A. Argovianus*, *A. Randenensis*, *A. Rupellensis*, *A. Lemani*, *A. Marantianus*, *A. Achilles*, *Aptychus latus*, *A. punctatus*, *Collyrites Voltzi*, *C. Friburgensis*, *Holectypus orificiatus*.

Or, toutes ces espèces se trouvent, en France, inférieures à l'Astar-

tien, et sont oxfordiennes, argoviennes ou coralliennes ; on ne voit donc pas pourquoi l'*Ammonites tenuilobatus* jouirait du privilége d'être moins ancien que ses contemporaines.

M. Tombeck a signalé dans le Jurassique moyen de la Haute-Marne les *Pedina sublævis, Pygurus Blumenbachi, Stomechinus perlatus, Cidaris coronata, C. florigemma, C. Blumenbachi, Hemicidaris crenularis, Dysaster granulosus, Glypticus hieroglyphicus*, espèces qui sont également citées dans le Corallien de Nattheim. Mais les couches qui contiennent ces fossiles sont toutes placées au-dessous de l'Astartien, auquel on voudrait donner pour équivalent la zone à *Ammonites tenuilobatus*, de sorte qu'on se trouverait obligé de proclamer en même temps Nattheim corallien en France et kimméridgien en Franconie.

On ne peut donc considérer l'*A. tenuilobatus* que comme infracorallien ou bien comme corallien inférieur. Or, comme la *Terebratula janitor* se trouve logée au sein même des couches à *Ammonites tenuilobatus,* aux Voirons, à Grenoble, à Lémenc, en Sicile et en Algérie, il ressort de cette constatation la conséquence que ce Brachiopode est bien réellement une espèce jurassique, et non point une espèce crétacée, comme le soutient le savant géologue dont je combats les doctrines.

Ajoutons que, d'après les témoignages des géologues siciliens, la *Terebratula janitor* se trouve recouverte en Sicile par le Corallien à *T. Moravica* et *Diceras Luci.* Que ce Corallien soit une dépendance du Kimméridgien inférieur, ou que, sous le nom d'étage tithonique, il doive constituer un terme supérieur au Portlandien, ainsi qu'on paraît l'admettre en Allemagne, notre Térébratule trouée n'en serait pas moins reléguée au-dessous des couches les plus inférieures de Berrias, par lesquelles débute le grand terrain de Craie.

— Au moment où je corrige les épreuves de cette note, je reçois le numéro du *Bulletin* qui contient le compte-rendu de la séance du 26 juin dernier. J'y trouve un travail de M. Tombeck *sur le Corallien de Lévigny, près Mâcon* (1), dans lequel je relève le passage suivant :

« Je dois faire observer que, si la présence dans les couches de Lévi-
» gny que je rapporte au Corallien inférieur, des *Ammonites bimam-*
» *matus, A. Marantianus* et *A. tricristatus,* atteste l'existence, en ce
» point, de la zone à *A. bimammatus,* d'autre part, les *A. polygyratus,*
» *A. Palissyanus,* Font., et *A. Fialar,* qui s'y rencontrent également,
» démontrent que là aussi existe la zone à *A. tenuilobatus.*

» Toutefois, si ces deux zones sont ordinairement, à Crussol par
» exemple, distinctes l'une de l'autre, la distribution des fossiles à

(1) *Bull.*, 3e sér., t. IV, p. 556.

» Lévigny me porte à penser que, dans cette localité, il n'est guère » possible d'établir entre elles une limite précise de démarcation.

» Dans tous les cas, ce qui précède montre que les couches qui à » Lévigny paraissent représenter la zone à *A. tenuilobatus*, appar- » tiennent à un niveau bien inférieur au Calcaire à Astartes, où les » géologues suisses et allemands placent cette même zone, de même » qu'elles sont supérieures à l'Argovien, où les géologues du Midi » croient devoir la faire descendre. »

Que la zone à *A. tenuilobatus* soit corallienne inférieure, comme M. Tombeck incline à le penser, ou qu'elle soit argovienne supérieure, comme l'ont avancé les géologues du Midi, qui se sont toujours trouvés en présence de calcaires compactes sans Polypiers, la question a une importance secondaire dans le procès que je soutiens. Mais, comme elle est, aux Voirons, à Lémenc et ailleurs, la patrie de la *Terebratula janitor*, et qu'à Lévigny elle est recouverte par d'autres calcaires coralliens, lesquels sont, à leur tour, surmontés par le Calcaire à Astartes, la cause me paraît entendue et la question jugée.

Séance du 8 *janvier* 1877.

PRÉSIDENCE DE M. EDM. PELLAT.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Fliche (Henri), Professeur à l'École forestière, rue Saint-Dizier, 9, à Nancy (Meurthe-et-Moselle), présenté par MM. Delbos et Edm. Pellat.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Il est procédé à l'élection du Président pour l'année 1877.

M. R. Tournouër, ayant obtenu 140 suffrages sur 155 votants, est proclamé Président pour l'année 1877.

La Société nomme ensuite successivement :

Vice-Présidents : MM. H. E. Sauvage, Hébert, Alb. Gaudry, Michel-Lévy.

Secrétaire pour la France : M. P. Brocchi.

Vice-Secrétaire : M. Douvillé.

Trésorier : M. Bioche.

Archiviste : M. Danglure.

Membres du Conseil : MM. Edm. Pellat, Parran, P. Fischer, Benoit, Pomel.

Par suite de ces nominations, le Bureau et le Conseil sont composés, pour l'année 1877, de la manière suivante :

Président : M. R. Tournouër.

Vice-Présidents :

M. H. E. Sauvage.
M. Hébert.
M. Alb. Gaudry.
M. Michel-Lévy.

Secrétaires :

M. P. Brocchi, pour la France.
M. Ch. Vélain, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires:

M. G. Dollfus.
M. H. Douvillé.

Trésorier :

M. Bioche.

Archiviste :

M. Danglure.

Membres du Conseil :

M. Cotteau.
M. Tombeck.
M. Jannettaz.
M. Mallard.
M. de Chancourtois.
M. de Lapparent.
M. Delaire.
M. Edm. Pellat.
M. Parran.
M. P. Fischer.
M. Benoit.
M. Pomel.

Dans sa séance du 18 décembre 1876, le Conseil a composé les Commissions pour l'année 1877 de la manière suivante :

1° *Commission du Bulletin :* MM. Gaudry, de Lapparent, Delaire, Sauvage, Pellat.

2° *Commission des Mémoires :* MM. Jannettaz, Hébert, Gaudry.

3° *Commission de Comptabilité :* MM. de Roys, Moreau, Ferrand de Missol.

4° *Commission des Archives :* MM. Tournouër, Gervais, Pellat.

Séance du 15 janvier 1877.

PRÉSIDENCE DE M. EDM. PELLAT,

puis de M. TOURNOUER.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Edm. Pellat, Président sortant, invite M. Tournouër, élu Président pour 1877, à le remplacer au bureau.

M. Tournouër remercie la Société de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la présidence.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Morgan (de), Élève de l'École des Mines, rue Sainte-Catherine d'Enfer, 10, à Paris, présenté par MM. Labat et Bioche.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. G. **Dollfus** offre à la Société, de la part de M. **Rutot,** Ingénieur des chemins de fer de l'État belge, les trois brochures suivantes :

1° *Note sur quelques Fossiles recueillis dans le Diluvium des environs de Tongres* (1). Dans ce travail, M. Rutot décrit et figure quelques coquilles nouvelles du Limbourg belge, appartenant vraisemblablement, bien qu'elles n'aient pas été recueillies en place, aux étages tongrien et rupélien, c'est-à-dire aux divisions inférieure et moyenne de l'Oligocène. L'importance de la dénudation, l'épaisseur des limons, obligent déjà, dans cette région, à s'occuper des fossiles remaniés, comme pour l'Allemagne du Nord, où les gîtes en place sont des exceptions.

2° *Note sur les divisions à établir entre quelques espèces de grandes Rostellaires des terrains éocène et oligocène* (2). L'auteur a reconnu que la grande Rostellaire de l'Oligocène du Limbourg n'était pas la même que celle de l'Éocène des environs de Bruxelles, et, en même temps, que l'espèce décrite par Sowerby comme provenant de l'Argile de Londres était différente de celle du Barton-clay nommée *R. ampla* par Brander. Il a pu assimiler l'espèce de Brander avec celle du Limbourg, et a imposé le nom de *R. robusta,* Rutot, à l'espèce de Bruxelles et de Londres. Ces deux espèces sont bien distinctes de la *R. macroptera*, Lamarck, du bassin de Paris.

3° *Rapport sur l'excursion annuelle de la Société malacologique* (3). Dans cette excursion, la Société malacologique a observé le Calcaire de Mons dans la tranchée de Hainin, à 1 kilomètre de la station de Boussu, près Mons. Le Calcaire bute contre la Craie blanche, jaunie et altérée au contact, par une faille ou par un ravinement très-incliné; il présente l'aspect du Tufeau de Maestricht, avec des alternances de bancs durs et tendres, et contient de nombreux fossiles. Au-dessus on observe des argiles grises, puis noires, fines, plastiques, avec quelques

(1) *Annales de la Société malacologique de Belgique,* t. X, *Mémoires,* p. 7; 1875.
(2) *Annales de la Société géologique de Belgique,* t. III, p. 76; 1876.
(3) *Bull. Soc. Malac. Belg.,* t. XI; 1876.

bancs minces d'un calcaire bleuâtre, qui a fourni des Physes à MM. Cornet et Briart dans un sondage fait à Mons. Enfin le Tufeau landénien stratifié succède normalement.

M. **Tournouër** fait observer que les conclusions de M. Rutot n'ont pas été admises par la Société malacologique de Belgique.

M. Vasseur fait la communication suivante :

Sur les dépôts **éocènes** *de* **Campbon** *(Loire-Inférieure)*, par M. Gaston **Vasseur.**

L'étude des terrains tertiaires du département de la Loire-Inférieure présente un haut intérêt au point de vue de la distribution géographique des mers aux époques éocène et miocène.

Les dépôts éocènes de cette région méritent surtout l'attention des géologues ; ils peuvent en effet fournir d'excellents points de repère pour la comparaison des sédiments du bassin de Paris avec ceux du Blayais et du Cotentin. Cependant des travaux précis sur cette matière font absolument défaut, et les opinions émises jusqu'à présent dans des notes peu étendues montrent que l'on est encore loin de s'entendre sur l'âge géologique qu'il faut assigner aux formations en question.

Les observations que j'ai faites dernièrement dans les localités de Campbon et d'Arthon, pourront peut-être jeter quelque jour sur le problème qu'il importe de résoudre.

Mais je dois dire, en commençant, qu'il m'eût été impossible de compléter par des études paléontologiques suffisantes mon travail stratigraphique, sans la bienveillance avec laquelle MM. Hébert, Tournouër, Bayle et Fischer ont mis à ma disposition leurs importantes collections. Je leur en exprime tous mes remerciements, spécialement à M. Hébert qui a bien voulu me communiquer une série de spécimens très-remarquables recueillis par lui, en 1855, dans la localité de Campbon. Enfin, M. Munier-Chalmas, ayant pris la peine de déterminer le plus grand nombre de mes échantillons, a reconnu parmi eux quelques espèces nouvelles dont je suis heureux de lui confier la description.

Les terrains tertiaires de la Loire-Inférieure ont été, pour la première fois, soigneusement étudiés par M. Cailliaud, Directeur du Muséum de Nantes. Le savant observateur qui dressa la Carte géologique de ce département, y constata la présence de nombreux gisements appartenant, les uns à la période éocène, les autres à l'époque miocène supérieure. Il s'occupa surtout des premiers, exploités sur plusieurs points

de la région, et qu'il pouvait explorer plus facilement, soit à Machecoul, Arthon et Chéméré, soit à Campbon.

En 1855, M. Cailliaud publia dans le *Bulletin de la Société géologique de France* un *Aperçu sur les terrains tertiaires inférieurs* des communes que je viens de citer (1). Il joignit à son travail des listes de fossiles qui lui servirent de base pour assimiler les dépôts en question au Calcaire grossier inférieur du bassin parisien. Il est juste de dire qu'il constata toutefois des différences entre la faune d'Arthon et celle de Campbon.

Depuis la note de M. Cailliaud, aucun travail ne fut fait sur le même sujet jusqu'en 1867, époque à laquelle M. Matheron présenta à la Société géologique une *Note sur les dépôts tertiaires du Médoc et des environs de Blaye, et sur leurs rapports avec les couches fluvio-lacustres du Nord-Est de l'Aquitaine et avec les lambeaux tertiaires des environs de Nantes* (2).

A l'exemple de M. Cailliaud, notre savant confrère pense que le calcaire d'Arthon est contemporain du Calcaire grossier inférieur de Paris. Il le met, en outre, au niveau de ce qu'il nomme l'étage supérieur du groupe marin de Blaye. Il assimile, au contraire, au calcaire de Saint-Estèphe les couches de Campbon, en appuyant son opinion sur la découverte faite par lui, dans cette dernière localité, d'un *Echinolampas* et d'une *Sismondia* qu'il regarde comme deux espèces de Saint-Estèphe : *Echinolampas ovalis* et *Sismondia occitanica*. Puis, rappelant que la formation de Saint-Estèphe est comprise entre des marnes lacustres de l'âge du Calcaire de Saint-Ouen, et des marnes à *Bithinia Duchasteli*, M. Matheron arrive à conclure que les terrains de Campbon constituent l'équivalent marin des Gypses de Paris.

Les publications de quelque importance sur les dépôts éocènes de la Loire-Inférieure se bornaient encore, dans ces derniers temps, aux deux notes précitées, lorsque M. Dufour, le Directeur actuel du Muséum de Nantes, a communiqué à la Société académique de cette ville, puis à la Société géologique de France, un travail sur Campbon.

M. Dufour a cru pouvoir retrouver dans ce gisement une grande partie des couches du bassin parisien, telles que : Sables de Cuise, Calcaire grossier inférieur, moyen et supérieur. Je reviendrai en quelques mots sur cette opinion et je montrerai ce qu'il faut en penser.

Tels sont les résultats très-différents auxquels sont parvenus jusqu'à ce jour les géologues qui se sont occupés de la formation éocène des environs de Nantes.

(1) *Bull.*, 2e sér., t. XIII, p. 36.
(2) *Bull.*, 2e sér., t. XXIV, p. 197.

Cependant, à côté de ces diverses assimilations qui ne reposent pas sur des données paléontologiques suffisamment précises, des observations très-exactes avaient été faites depuis longtemps sur le même sujet, et l'on doit regretter qu'elles n'aient pas été publiées.

En 1855, en effet, M. Hébert avait étudié les dépôts tertiaires de cette contrée. Il avait reconnu dans les sédiments calcaires de Machecoul et d'Arthon l'équivalent certain du Calcaire grossier inférieur et du Calcaire à Orbitolites; mais il n'avait pu admettre pour Campbon le même rapprochement, proposé par M. Cailliaud, et avait été d'avis que les couches de cette localité devaient plutôt être rapportées au Calcaire grossier supérieur et aux Caillasses de Paris.

Je suis arrivé, dans mes recherches, à des conclusions complétement semblables et que je vais justifier.

Lorsque l'on compare les relevés topographiques à l'échelle du $\frac{1}{80000}$ faits par l'État-Major pour les environs de Savenay et de Nantes, et la *Carte géologique* de M. Cailliaud, on voit nettement que, si les terrains miocènes sont situés par petits lambeaux à des cotes relativement élevées, et pour la plupart à l'est du méridien de Nantes, les formations éocènes s'étendent au contraire dans deux dépressions orientées S. O.-N. E., et séparées par une longue arête granitique et schisteuse, que l'on peut suivre en allant de Nantes vers Pont-Château.

Ces deux bassins éocènes sont bien distincts. Des tourbières et de vastes marécages en occupent encore actuellement les parties profondes.

Celui que l'on peut appeler *bassin d'Arthon*, est représenté sur la carte de M. Cailliaud par les gisements d'Arthon-Chéméré et de Machecoul. Ces affleurements, ainsi que plusieurs autres très-secondaires, permettent assez bien de retracer le contour de la petite anse que la mer éocène formait dans ce pays.

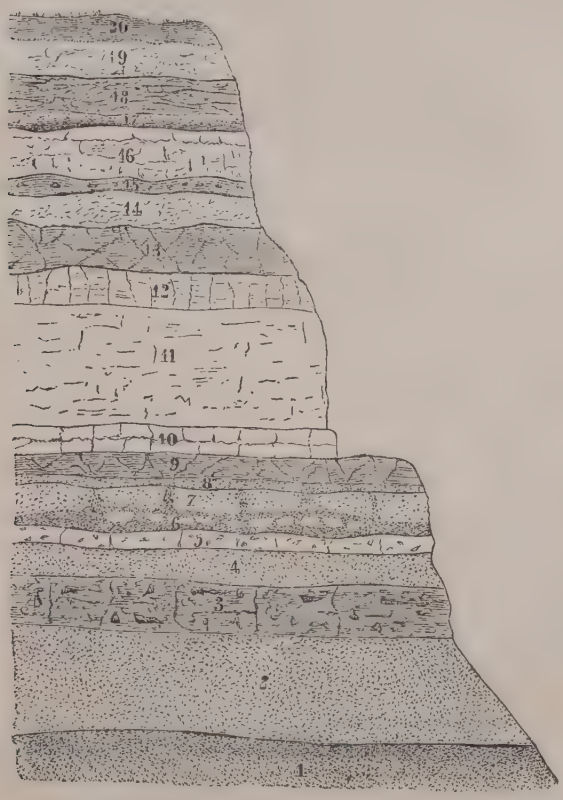
Le *bassin de Campbon* était plus étendu; il était limité au sud par le bourrelet de roches anciennes dont il vient d'être question. Les points les plus importants où la formation éocène y ait été indiquée par M. Cailliaud sont : Campbon, La Chapelle-des-Marais, Drefféac et Le Brivet, Chassenon, Saffré, Bréhan, etc. Cette baie pouvait communiquer avec l'Océan par la dépression de la *Grande Brière* et par l'embouchure de la Loire.

L'affleurement de Campbon, à 7 kilomètres de Savenay, indique un point du littoral sud et s'étend au pied de la chaîne rocheuse. Le bourg même de Campbon est situé sur le penchant rapide de la colline et repose sur des roches azoïques.

C'est à quelques centaines de mètres que sont établis les fours à chaux pour lesquels le calcaire tertiaire est exploité. Les carrières, au

nombre de deux et désignées sous les noms de *Grand-Pancaud* et de *Petit-Pancaud,* ont leur orifice vers la cote 14m. Elles n'atteignent ordinairement pas plus de 8 mètres de profondeur ; mais, à l'époque où je les ai visitées, un puisard creusé récemment me permit d'observer quelques couches rarement visibles, et de relever une coupe exacte, dont voici, de bas en haut, les détails (fig. 1) :

Fig. 1. — *Carrière du Petit-Pancaud.*



1. Sable gris foncé, avec concrétions gréseuses et vestiges de coquilles marines ; épaisseur. 0m60
(Cette couche renferme en abondance cinq ou six espèces de Foraminifères que l'on retrouve à Hauteville dans le Cotentin).
2. Sable calcarifère, jaune-rougeâtre, avec vestiges de coquilles *(Ostrea)* et les mêmes Foraminifères. 1m50
3. Calcaire grossier, rougeâtre, très-coquillier *(banc de coquillages* des carriers). 0m70

On y trouve :

Cypræa sp.?

Ancillaria sp.?

Terebellum : espèce de grande taille et très-différente de celles du bassin de Paris.

Rostellaria athleta (moule interne paraissant bien indiquer l'espèce des Sables moyens de Paris).

Cerithium Parisiense. C'est le soi-disant *C. giganteum* de MM. Cailliaud et Dufour ; mais j'ai pu examiner un spécimen perforé par les Cliones. Le remplissage des loges reproduit fort exactement le test et en montre le mode d'ornementation. Les tubercules ne sont pas rapprochés de la suture, comme dans le *C. giganteum :* ils sont placés sur le milieu des tours de spire et se prolongent de façon à former des crêtes transverses. Le *C. Parisiense* est le seul qui présente ces caractères. La forme générale et les plis de la columelle sont, en outre, semblables dans cette espèce et dans celle de Campbon, de sorte que je ne puis pas les distinguer l'une de l'autre. Il est important d'ajouter que le *C. Parisiense* a été trouvé à Boury, près Gisors, dans la partie supérieure du Calcaire grossier moyen.

Cerithium unisulcatum.

Natica cæpacea.

Nerita tricarinata.

Delphinula marginata, var. *striata.*

Solarium sp.?

Hipponyx cornu-copiæ.

Pholadomya sp.? : serait, suivant M. Deshayes, la *P. Alahensis* de l'Inde.

Corbula angulata.

Venus sp.?, aff. *V. texta.*

Hemicardium du groupe de l'*H. rachitis.*

Cardium oblique d'un côté, paraissant appartenir à la section du *C. granulosum.*

Cardita calcitrapoïdes.

Lucina n. sp.

Pecten sp. ?

Ostrea n. sp.

Echinolampas n. sp. M. Matheron, qui a découvert cette espèce, l'a confondue avec l'*E. ovalis*, mais M. Cotteau ayant examiné les spécimens recueillis par moi, les trouve très-différents, non-seulement de l'espèce de Saint-Estèphe, mais encore de tous les *Echinolampas* connus.

Sismondia Altavillensis.

Stylocœnia monticularia.

Foraminifères (espèces de la couche 1).

4. Sable calcarifère, jaune-rougeâtre, à fossiles pourris *(Ostrea* de la couche 3). 0m45

5. Calcaire peu coquillier, mais paraissant renfermer les mêmes espèces que le *banc de coquillages (banc rouge).* 0m20

6. Sable argileux, rougeâtre 0m15

7. Grès jaunâtre *(banc gris).* Un lit de sable, de quelques centimètres, se

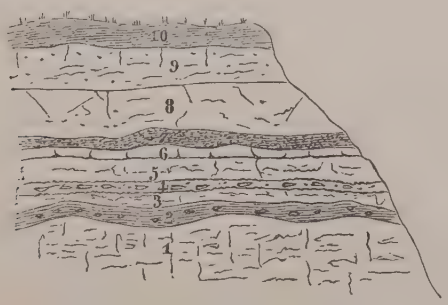
développe par places, dans l'épaisseur de cette couche. 0m40
8. Sable argileux, d'épaisseur variable, moyenne. 0m10
9. Marne argileuse, verte *(banc vert)*. 0m30
10. Calcaire siliceux *(banc de rouzine)*. 0m40
11. Calcaire blanc, solide, à tubulures *(banc blanc)*. 1m60
12. Calcaire blanc, friable *(argile blanche)*. 0m50
13. Argile verte. 0m60
14. Calcaire blanc, fragmentaire *(pierres volantes)*. 0m40
15. Argile verdâtre et jaunâtre, à nodules calcaires, très-ondulée. 0m20
16. Calcaire blanc, fragmentaire ou friable *(pierres volantes)*. 0m60
17. Argile sableuse, verdâtre à la partie supérieure, jaune-rougeâtre à la base 0m20
18. Calcaire blanc et argile verdâtre en lits irréguliers 0m50
19. Calcaire blanc, fragmentaire 0m50
20. Terre végétale. 0m30

Épaisseur totale. 10m20

La succession de ces couches, visible au *Petit-Pancaud*, montre l'ensemble des sédiments tertiaires que l'on rencontre à Campbon ; mais il est nécessaire, pour les détails, de compléter cette coupe par celle de de la carrière du *Grand-Pancaud*, à 80 mètres de là.

On observe dans cette seconde carrière, de bas en haut, et sur 3 mètres 50 environ (fig. 2) :

Fig. 2. — *Carrière du Grand-Pancaud.*



1. Calcaire blanc, généralement friable. 0m75
2. Argile jaunâtre et verdâtre, à nodules calcaires, très-ondulée, correspondant au n° 15 de la coupe précédente. 0m20
3, 4, 5. Calcaire blanc, généralement friable. 0m70
La couche 4 est cependant solide par places ; on y voit alors des moules de Cérithes, rappelant les uns le *Potamides deperditus* ou le *P. Lamarcki*, les autres le *Cerithium cristatum*, particulièrement la variété des Caillasses de Gentilly. On trouve avec ces fossiles le *Murex crispus* et la *Sphenia rostrata* du Calcaire grossier supérieur de Paris.
6. Calcaire siliceux, blanc. 0m10

7. Argile sableuse, verdâtre à la partie supérieure, rougeâtre à la base (n° 17 de la coupe du Petit-Pancaud) 0m15

On remarque dans ce lit des débris de coquilles d'eau douce, et à la partie inférieure du bois silicifié, ainsi que des rognons de silex noirâtre avec Bithinies et *Chara*.

En 1875 M. de Tromelin a signalé le premier (1) la présence à Campbon de ces intéressants fossiles, mais sans en donner les déterminations.

La Bithinie, très-commune dans cette couche, est la *B. crassilabris* du Calcaire grossier supérieur.

8. Argile verdâtre. 0m65
9. Calcaire blanc, fragmentaire.. . . . . 0m60
10. Terre végétale. 0m35

En résumé, les carrières de Campbon présentent à la base des sables à Foraminifères, dont on ne connaît pas l'épaisseur et qui sont recouverts par un banc de calcaire grossier à *Cerithium Parisiense*. Des alternances de sable et de grès calcarifère terminent cette série marine, nettement séparée des calcaires saumâtres sus-jacents par une couche de marne verte. Ces calcaires, plus ou moins marneux et siliceux par places, renferment des Potamides et offrent à la partie supérieure un lit distinct à *Bithinia crassilabris*.

Si l'on quitte les fours à chaux pour se diriger vers la ferme du Châtelier, située dans le voisinage, on ne tarde pas à observer dans les champs un grand nombre de petits fossiles ayant le test généralement bien conservé. Le terrain qui les fournit est un sable gris foncé, très-analogue au niveau le plus inférieur de la coupe du Petit-Pancaud; mes observations ne me permettent pas cependant d'en fixer d'une manière certaine la position stratigraphique. Je pense qu'il est inférieur au Calcaire grossier à *Cerithium Parisiense*. Le faciès en est assurément bien caractérisé. La faible altitude de l'affleurement paraît, en outre, venir à l'appui de mon assertion ; mais il est nécessaire que des recherches nouvelles dissipent les doutes que l'on peut avoir encore à cet égard.

Quoiqu'il en soit, ces dépôts fossilifères, qui sont inférieurs ou peut-être immédiatement supérieurs au calcaire à grands Cérites, ne peuvent nullement, par leur position, modifier les conclusions de ce travail. Ils contiennent en effet une faune semblable à celle du *banc de coquillages* de la carrière Pancaud.

Les fossiles que j'ai recueillis dans le sable, près du Châtelier, sont assez nombreux; en y joignant ceux trouvés dans la même couche par M. Hébert en 1855, j'ai obtenu la liste suivante (2) :

(1) *Association Française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Nantes*, p. 660; 1875.

(2) H signifie collection de M. Hébert; V, ma collection; *Sc*, Sables de Cuise;

GASTÉROPODES.

Mitra fusellina, Lam., V *(Cgm. Cgs, Sm, Hv)*,
— *n. sp.*, H,
Cypræa sp.?, H,
Marginella crassula, Desh., V *(Cgm, Hv)*,
— *ovulata*, Lam., V *(Cgm, Sm, Hv)*,
— *n. sp.*, H,
— *sp.?*, H,
— *sp.*, V,
Volvaria acutiuscula, Sow., H *(Sm)*,
Ancillaria dubia, Desh., H, V *(Cgm, Sm, Hv)*, *cc.*,
Oliva Marmini, Michelin, H, V *(Sm, Hv)*, *cc.*,
Terebra plicatula, Lam., H, V *(Sc, Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
Conus n. sp., H, V, *cc.*,
Pleurotoma sp.?, V,
— *sp.*, V,
— *sp.*, H,
— *sp.*, V,
Murex contabulatus, Lam., V *(Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
— *n. sp.*, H, V,
Triton n. sp., H,
Fusus n. sp., H,
Cerithium tricarinatum, Lam., H, V *(Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*, variété voisine de celle des sables de Saint-Sulpice,
— *bicarinatum*, Lam., H *(Sm)*,
— *Bouei*, Desh., H, V *(Cgs, Sm)*,
— *deperditum*, Desh., H, V *(Cgs, Sm)*, *cc.*,
— *n. sp.*, H, V, du groupe du *C. angulosum*,
— *Cordieri*, Desh., V *(Sm)*,
— *crenatulatum*, Desh., V *(Sm)*,
— *tiarella*, Desh., H *(Sm)*,
— *unisulcatum*, Lam. *(Sc, Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
— *semigranulosum*, Lam., V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm)*,
— *n. sp.*, H, V,
— *Sowerbyi*, Desh., H *(Sm)*,
Cerithium n. sp., H,
— *sp.?*, aff. *C. cinctum*, H, V, *cc*,
— *sp.?*, aff. *C. hexagonum*, H,
Natica sigaretina, Lam., V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
— *Studeri*, Quenst., H, V *(Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*, jeunes individus indiquant la variété des Sables de Beauchamp,
— *n. sp.*, H,
— *n. sp.*, aff. *N. canaliculata*, H,
Neritina n. sp., H, V,
Nerita tricarinata, Lam., H, V *(Sc, Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*, variété à crêtes aiguës,
Delphinula marginata, Lam., H, V *(Sc, Cgi, Cgm, Cgs, Sm, H)*, var. striée,
Liotina Warnii, Defr., H *(Cgm, Hv)*,
Monodonta multicorda, Cailliaud, H,
Phasianella sp.?, H,
Scarabeus n. sp., H,
Auricula Lamarcki, Desh., H, V *(Cgm, Cgs)*,
Planorbis Baudoni, Desh., H, V *(Cgs)*,
Solarium sp.?, H,
Bulla sp.?, V,
— — , V,
— — , H,
Turbonilla sp.?, H,
Bithinia globulus, Desh., H, V *(Cgs)*,
Bayania n. sp., H, V, *cc.*,
Diastoma costellatum, Lam., H, V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
— *interruptum*, Desh., H, V *(Cgs)*,
Rissoa n. sp., V,
Rissoina n. sp., H,
Espèce indiquant un nouveau genre, H,
Turritella Wateleti, Desh., H *(Sc)*,
— *sp.*,
Espèce indiquant un nouveau genre *(Delphinula conica*, liste de Cailliaud), V *(Hv)*,
Siliquaria sp.?,
Hipponix cornucopiæ, Defr., H, V *(Cgi, Cgm, Sm, Hv)*, *cc.*,

Cgi, Calcaire grossier inférieur; *Cgm*, *id.* moyen; *Cgs*, *id.* supérieur; *Sm*, Sables moyens; *Hv*, Hauteville (Cotentin); *cc.* indique les espèces recueillies avec le plus d'abondance.

Hipponyx dilatatus, Defr., V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*,
Calyptræa Suessoniensis, d'Orb., H, V *(Sc)*,
Fissurella decisa, Desh., V *(Sm)*,
— *squammosa*, Desh., H *(Cgi, Cgm, Hv)*,
Dentalium Defrancei, Desh., V *(Sm)*.

ACÉPHALES.

Anomya sp.?, H,
Ostrea n. sp., H, V, *cc.* (couches 3 et 4 de la coupe du Grand-Pancaud),
Pecten sp.?, H,
Pectunculus n. sp., H, V, *cc.*,
Trigonocœlia deltoïdea, Lam., H *(Cgm)*,
Limopsis granulata, Lam., H, V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm)*,
Arca angusta, Lam., H, V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm)*,
— *quadrilatera*, Lam., H, V *(Cgm, Cgs, Hv)*, *cc.*,
— *sp?*, aff. *A. condita*, V,
— *sp?*, aff. *A. modioliformis*, V,
Cardita calcitrapoïdes, Lam., H, V *(Cgi, Cgm, Cgs, Hv)*, *cc.*,
— *sp.?*,
Crassatella sp.?, aff. *C. trigonata*, H,
Lucina n. sp., H, V, *cc.*,
Chama sp.?, V,
Cardium n. sp., H,
Velletina cuspidata, Caill., H, V,
Cyrena sp.?, V,
Cytherea Heberti, Desh., H, V *(Cgs, Sm, Hv)*,
— *sp.*, H, V, *cc.*,
Venus sp.?, aff. *V. texta*, V,
Mactra semisulcata, Lam., H. V *(Cgi, Cgm, Cgs, Sm)*, variété des Sables moyens,
— *n. sp.*, V,
— *n. sp.*, V,
Corbula angulata, Lam., H, V *(Sc, Cgi, Cgm, Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*, variété d'Hauteville, plus courte que celle de Paris; nous avons vu cependant quelques spécimens des Sables moyens identiques avec ceux de Campbon,
— *gallicula*, Desh., H, V *(Sc)*,
— *ficus*, Brander, V *(Cgs, Sm)*,
Sphenia rostrata, Lam., H *(Cgs)*.

ÉCHINODERMES.

Sismondia Altavillensis, Defr., H *(Hv)*,
Echinocyamus sp.?, H.

ANTHOZOAIRES.

Turbinolia dispar, Defr., V *(Cgm, Cgs, Sm, Hv)*,
Sphænotrochus mixtus, Defr., H,
Cylicosmilia Altavillensis, Defr., H *(Hv)*,
Dendracis Gervillei, Defr., H, V *(Sm, Hv)*,
Holarea Parisiensis, Michelin, V,
Stylocœnia monticularia, Schw., H. V *(Cgm, Cgs, Sm, Hv)*, *cc.*

FORAMINIFÈRES.

Six espèces du Cotentin.

On voit, d'après ce qui précède, que j'ai réuni 110 espèces environ. J'en ai pu déterminer 80, dont 25 ont été reconnues nouvelles; parmi celles-ci 20 seulement sont dans un état satisfaisant de conservation.

Les espèces de ma liste qui ont été rencontrées dans les terrains de Paris et du Cotentin sont au nombre de 54:

8 se retrouvent dans les Sables de Cuise;
14 » dans le Calcaire grossier inférieur de Paris;
26 » » moyen;
29 » » supérieur;

36 se retrouvent dans les Sables moyens;
28 » (non compris les Foraminifères) dans la zone à fossiles variés de Hauteville (Cotentin).

Ces chiffres mettent en évidence l'analogie qui existe entre la faune marine de Campbon et celle de Hauteville. Ils montrent, en outre, que c'est avec le Calcaire grossier supérieur et les Sables moyens que les dépôts dont il s'agit présentent le plus de rapports. Enfin, je ne m'arrêterai pas sur la distinction qu'il faut établir entre les couches de Campbon et celles de Machecoul, Arthon et Chéméré, puisque les géologues sont d'accord pour rapporter ces dernières au Calcaire grossier inférieur et au calcaire à *Orbitolites complanata*.

Lorsque l'on étudie la faune dont je viens de faire connaître une faible partie, on remarque particulièrement le grand nombre de fossiles communs à Campbon et à Hauteville, et surtout l'identité des variétés provenant de ces deux gisements. Et non-seulement certaines variétés, mais des espèces, des genres même, qui n'étaient connus jusqu'à ce jour que dans le Cotentin, se retrouvent à Campbon. Ce fait porte à admettre la contemporanéité de ces formations et l'existence d'une communication entre les deux bassins.

Les assimilations avec les terrains de Paris offrent une plus grande difficulté. Toutefois, la question consiste seulement à savoir si les dépôts qui nous occupent sont les équivalents du Calcaire grossier supérieur ou ceux des Sables moyens. En se reportant aux résultats numériques donnés précédemment, on trouve que les couches de Campbon présentent les plus grands rapports avec les Sables moyens; mais il faut considérer que le Calcaire grossier supérieur de Paris étant principalement saumâtre et lacustre, le chiffre obtenu pour cet âge géologique doit être beaucoup trop faible.

La présence à Campbon d'espèces qui abondent dans les Caillasses de Paris, le mélange, que l'on y observe, des faunes de Grignon, de Gentilly, d'Auvers et de Beauchamp, enfin l'existence du Calcaire grossier inférieur et moyen bien constatée dans la Loire-Inférieure, me portent à voir de préférence dans la formation en question le terme supérieur de l'étage du Calcaire grossier.

Le problème n'a pas trouvé sans doute sa solution définitive, mais le cercle des assimilations possibles est du moins considérablement restreint.

Est-il nécessaire d'ajouter que les données paléontologiques qui servent de base à ce travail, ne fournissent aucun argument en faveur de l'opinion de M. Dufour, qui rapporte aux Sables de Cuise les sables de Campbon, et au Calcaire grossier inférieur la couche à *Cerithium Parisiense ?*

L'assertion de M. Matheron sur l'équivalence de ces couches et du Gypse de Paris doit être pareillement rejetée.

J'arrive, au contraire, aux conclusions suivantes :

1° L'âge du Calcaire grossier semble être entièrement représenté dans la Loire-Inférieure, à Machecoul, Arthon et Chéméré pour les divisions inférieure et moyenne, à Campbon pour la division supérieure et les Caillasses.

2° Les calcaires saumâtres de Campbon, qui renferment les fossiles de Gentilly, indiquent un exhaussement de la contrée, qui correspond peut-être au soulèvement du bassin de Paris pendant la formation du Calcaire grossier supérieur.

3° Enfin la similitude des faunes de Campbon et de Hauteville paraît prouver l'existence, vers la même époque, d'une communication marine entre ces deux points. C'est ce bras de mer qu'il importe de retrouver et qui peut-être occupait la grande dépression de la Manche.

M. **Hébert** était effectivement arrivé aux conclusions que M. Vasseur vient d'exposer, conclusions complétement opposées à celles de M. Matheron.

M. **Munier-Chalmas** fait observer que le *Cerithium Cordieri* que M. Vasseur vient de signaler à Campbon, n'a pas encore été trouvé dans le bassin de Paris au sein des couches appartenant au Calcaire grossier.

M. **Hébert** remarque que la faune étudiée par M. Vasseur montre la liaison intime qui existe entre le Calcaire grossier et les Sables de Beauchamp.

M. G. **Dollfus** ayant dit qu'il lui paraissait y avoir une grande analogie entre la faune de Campbon et celle du Cotentin,

M. **Hébert** fait observer que le calcaire noduleux du Cotentin contient une faune tout à fait distincte : il y a là des espèces particulières de très-grande taille ; l'on ne peut pas assimiler les deux faunes.

M. **Tournouër** a depuis assez longtemps entre les mains une petite série de fossiles des sables de Campbon, recueillie par M. Lebesconte ; il n'y a vu aucune espèce qui ne se retrouve dans la liste bien plus étendue que M. Munier-Chalmas a pu dresser des fossiles de ce gisement avec les collections réunies de M. Hébert et de M. Vasseur. Il est d'accord avec les préopinants sur les affinités d'espèces et de variétés de cette faune avec celle de Hauteville dans le Cotentin, et particulièrement peut-être avec celle du limon coquillier à *Modiola Gervillei* de La Hougue, près d'Orglandes, où il a trouvé en abondance, comme il l'a déjà dit ailleurs, le *Cerithium tricarinatum*, variété inerme, associé à bon nombre d'autres Cérites de Campbon, à l'ancienne *Delphinula conica*, var., etc. Il est d'accord aussi avec eux pour croire que cette faune de Campbon doit se mettre au niveau, soit

des parties supérieures du Calcaire grossier, soit, peut-être, des Sables moyens du bassin de Paris.

L'identification proposée par M. Matheron entre les couches de Campbon et celles de Saint-Estèphe en Médoc, ne lui semble donc pas plus qu'à M. Vasseur suffisamment démontrée.

Stratigraphiquement, en effet, les couches marines de Campbon sont surmontées et limitées par des couches d'eau douce, caractérisées par une petite Hydrobie qu'il avait cru pouvoir rapprocher de la *Bythinia Marceauxiana*, Desh., des Sables moyens, et qui, d'après M. Munier, paraît être plutôt la *B. crassilabris* du Calcaire grossier supérieur ; en tout cas, une espèce d'un niveau inférieur à celui du Calcaire de Saint-Ouen. Le calcaire de Saint-Estèphe, au contraire, est supérieur au calcaire lacustre de Blaye, considéré comme équivalent de celui de Saint-Ouen, et aux argiles à *Palæotherium* qui lui sont subordonnées.

Paléontologiquement, M. Matheron n'a encore cité à l'appui du synchronisme proposé, que la présence, des deux côtés, de deux espèces d'Échinodermes, dont l'une au moins est contestée. Autant, d'ailleurs, qu'il a pu en juger par lui-même et par les observations de M. Linder, M. Tournouër pense que les faunes du calcaire à *Orbitolites* de Saint-Estèphe et des sables à Cérites de Campbon sont difficilement comparables, comme ayant vécu dans des conditions de fond très-différentes. Ces difficultés rendent plus désirable que jamais la publication par M. Matheron des soixante-dix espèces qu'il a reconnues dans le calcaire de Saint-Estèphe.

En terminant, M. Tournouër fait observer à M. Vasseur que la liste de fossiles de Campbon qu'il peut faire connaître aujourd'hui d'après des matériaux bien authentiques, quoique déjà suffisamment étendue, est encore loin cependant de celle de M. Cailliaud, qui s'élève à près de 200 espèces ; il demande à M. Vasseur s'il a pu consulter au Musée de Nantes cette collection, dont, à sa connaissance, l'authenticité de certains types a été mise en doute.

M. **Vasseur** répond qu'il y a dans la collection de M. Cailliaud un mélange de fossiles provenant du bassin de Paris avec ceux recueillis à Campbon. Il n'a pu par suite utiliser cette collection.

M. **Hébert** croit qu'il est utile de signaler ce fait.

M. **Cotteau** fait observer que le fait indiqué par M. Vasseur n'enlève pas à M. Cailliaud le mérite d'avoir recueilli un grand nombre de fossiles et parmi eux beaucoup d'Échinides dont la provenance ne saurait être contestée.

Le secrétaire analyse le mémoire suivant :

Le **Callovien** *et l'***Oxfordien** *du versant méditerranéen de la* **Côte-d'Or,**

par M. Jules **Martin**.

Diverses études comparatives ont été publiées dans ces derniers temps sur l'ensemble des assises comprises entre le Bathonien et le Corallien (Rauracien de quelques auteurs).

Je demande, à mon tour, à présenter quelques observations sur ce groupe stratigraphique, si admirablement développé sur les deux versants de la Côte-d'Or, en restreignant toutefois mes recherches à la partie du département qui verse ses eaux à la Méditerranée.

Plusieurs notes ont déjà été publiées sur ce sujet (1) ; mais les données en sont incomplètes et ne répondent plus, d'ailleurs, aux exigences actuelles de la science.

Le massif dont il s'agit a pour limite inférieure la *dalle nacrée* à *Pernostrea Pellati*, et pour limite supérieure la zone à *Cidaris florigemma* et *Glypticus hieroglyphicus*, horizons paléontologiques aussi constants l'un que l'autre dans la région, et tous les deux d'une sureté absolue.

La distance verticale qui les sépare varie de 30 à 90 mètres, en sorte que c'est entre ces deux chiffres extrêmes que se maintient ici la puissance totale des assises oxfordiennes et calloviennes, dont voici la succession, de haut en bas :

1° Marnes et calcaires gris marneux à *Pholadomya cor* et *Ostrea caprina ;* épaisseur	5 à 30 m.
2° Calcaires marno-compactes, pseudo-lithographiques, à *Pholadomya lineata*	5 à 25
3° Calcaires hydrauliques à Pholadomyes et marnes et calcaires rognoneux, gris cendré, à Spongiaires	20 à 25
4° Couche d'oolithe ferrugineuse à *Ammonites cordatus*	1 à 3
5° Assises marneuses ou marno-calcaires à *Ammonites athleta* et *A. Lamberti*	0 à 5

Soit cinq zones d'inégale valeur, dont les trois premières ne peuvent être limitées que d'une manière assez arbitraire, tandis que les deux autres le sont toujours d'une façon nette et précise.

(1) Payen, *Géologie de la Côte-d'Or, Les deux Bourgognes*, 1838, et *Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or*, 1851 ; — Guillebot de Nerville, *Légende explicative de la Carte géologique de la Côte-d'Or ;* 1853. — Il y a encore la note publiée par M. J. Beaudouin (*Bull. Soc. géol. France*, 2e sér., t. VIII, p. 582); mais elle est exclusivement consacrée au Châtillonnais, c'est-à-dire au versant opposé à celui dont je m'occupe. Cette note est, d'ailleurs, beaucoup plus détaillée que les précédentes.

I. ZONE CALLOVIENNE A *Ammonites athleta*.

Nous ne possédons ici aucun équivalent, ni des assises calloviennes à *Ammonites macrocephalus*, ni de celles à *A. coronatus* et *A. anceps*. La zone à *A. athleta* ne s'y présente elle-même qu'à l'état de dépôt de nivellement, en lambeaux discontinus et étroitement limités à certaines dépressions, où ils n'ont laissé souvent que des vestiges à peine reconnaissables. On ne saurait donc assigner à des produits aussi réduits la valeur d'un étage, et voilà pourquoi je présente ici ce Callovien à titre de simple zone paléontologique.

Le Bathonien, encore complétement émergé ici, alors que le Callovien inférieur se déposait dans la Haute-Marne et le Châtillonnais, n'était même que partiellement envahi par les eaux au moment du dépôt des assises à *A. athleta*. Aussi voit-on ces dernières manquer sur un très-grand nombre de points où l'oolithe ferrugineuse à *A. cordatus* repose directement sur les calcaires bathoniens de la zone à *Pernostrea Pellati*.

Cet état de choses pourrait sans doute être le résultat d'une dénudation survenue entre le Callovien et l'Oxfordien proprement dit ; mais un examen attentif de la constitution des assises à *Ammonites athleta* donne bientôt la preuve qu'il n'en a pas été ainsi. En effet, si peu puissant que soit ce dépôt, dont l'épaisseur ne dépasse pas 4 à 5 mètres sur les points où il est le mieux développé, on y remarque deux niveaux fossilifères très-accusés, savoir : des marnes d'un gris jaunâtre, avec assises marno-calcaires à *A. athleta, A. lunula, A. Duncani, Pholadomya decussata* et *P. lævigscula* à la base et à la partie moyenne, et un petit banc de calcaire marneux, caractérisé par l'*Ammonites Lamberti* et la *Rhynchonella funiculata*, au sommet.

Or, à mesure que ce Callovien devient plus rudimentaire, on voit les espèces de la base et de la partie moyenne disparaître, pour faire place à celles du sommet, lorsque la zone ne consiste plus qu'en un simple feuillet, ce qui a lieu dans un grand nombre de localités. Il y a donc dans ce fait la preuve d'un envahissement progressif, mais incomplet, par la mer callovienne, et les choses se présenteraient d'une manière diamétralement opposée, si l'amincissement de la zone était le résultat de dénudations survenues postérieurement au dépôt.

Ces assises, ainsi réduites à quelques décimètres d'épaisseur, peuvent être observées à Marsannay-le-Bois, Épagny, Fontaine-lès-Dijon, Talant, Hauteville, Prenois, Pasques, Velars, Plombières, Corcelles-les-Monts, Chambœuf, etc., où elles ne s'étendent presque jamais au territoire entier de la commune. Elles offrent, au contraire, un certain développement relatif à Marcilly, Vantoux, Darois, Urcy, Lacude,

Dijon (Motte-Giron), et particulièrement à Daix, où j'ai relevé la coupe suivante :

1° Banc d'un calcaire marno-compacte, bleuâtre, quelquefois marbré de blanc, dont la face supérieure est corrodée, rubigineuse, imprégnée de fer au contact de la zone ferrugineuse et littéralement couverte de perforations.. . .	0m20
2° Banc d'un calcaire roussâtre, en une ou plusieurs assises	0.25
3° Marne jaunâtre, feuilletée	0.05
4° Banc roussâtre de calcaire marneux, s'exfoliant à l'air	0.20
5° Marnes jaunâtres ou bleuâtres, feuilletées	0.35
6° Roche noduleuse, roussâtre et marneuse	0.20
7° Marnes feuilletées, jaunâtres, grisâtres ou bleuâtres, intercalées de rognons calcaro-marneux	1.50
8° Bancs jaunâtres d'un calcaire marneux, s'exfoliant à l'air, avec marnes intercalées, le tout reposant sur des calcaires roussâtres, à cassure spathique, de la zone à *Pernostrea*, lesquels sont toujours corrodés et criblés de trous de Pholades.	1.00

Ces perforations caractéristiques au contact des assises à *Ammonites athleta* sont constantes et se montrent partout, aussi bien lorsque la zone callovienne est au complet, que lorsqu'elle n'est plus représentée que par un simple feuillet calcaire ou marneux.

Les gisements calloviens sont ici souvent très-fossilifères et les espèces généralement d'une bonne conservation. Voici la liste des principales :

Belemnites hastatus, Blainv.,
Nautilus aganiticus, Quenst.,
Ammonites Lamberti, Sow.,
— *Mariæ*, d'Orb.,
— *Goliathus*, d'Orb.,
— *oculatus*, d'Orb.,
— *Henrici*, d'Orb.,
— *bipartitus*, Ziet.,
— *Duncani*, Sow.,
— *lunula*, Ziet.,
— *athleta*, Phill.,
— *Backeriæ*, Sow.,
— *placenta*, Leck.,
— *Goverianus*, Leck.,
— *Jason*, Ziet.,
— *reversus*, Leck.,
— *alligator*, Leck.,
— *sulciferus*, Opp.,
— *anceps*, Rein.,
Pleurotomaria clathrata, Münst.,
Natica Calypso, d'Orb.,
Neritopsis spinosa, Héb. et Desl.,
Pseudomelania Heddingtonensis, d'Orb.,
Pholadomya carinata, Goldf.,
Pholadomya decussata, Ag.,
— *acuminata*, Hartm.,
— *Zieteni*, Ag.,
— *læviuscula*, Ag.,
— *ornata*, Ag.,
— *sulcata*, Sow.,
— *litterata*, Desh.,
Ceromya concentrica, d'Orb.,
— *Sarthacensis*, d'Orb.,
— *Villersensis*, d'Orb.,
Mitylus gibbosus, Sow.,
Pecten fibrosus, Sow.,
Ostrea dilatata, Desh., *minor*,
— *Marshi*, Sow.,
— *gregaria*, Sow.,
Terebratula subcanaliculata, Opp.,
— *Trigeri*, Desl.,
— *dorsoplicata*, Suess,
Rhynchonella funiculata, Desl.,
— *spathica*, Lam.,
— *minuta*, Buv.,
Collyrites ellipticus, Des M.,
Dysaster Mœschi, Desor,
Holectypus depressus, Desor.

Parmi les Ammonites qui viennent d'être citées, on a remarqué, sans doute, l'*A. anceps ;* j'ai tenu à la signaler, bien que je n'en aie jamais recueilli qu'un exemplaire, parce que c'est la seule espèce des zones inférieures qui se rencontre ici.

Une autre particularité qui distingue encore nos dépôts calloviens de ceux du Châtillonnais, c'est que ces derniers, injectés de fer, se présentent toujours à l'état d'oolithe ferrugineuse, tandis qu'ici les assises synchroniques sont partout marneuses ou calcaro-marneuses.

Il n'y a cependant dans ce fait rien qui tienne à la question de versant, car le même état de choses se produit dans le département de l'Yonne, à l'ouest de l'arrondissement de Châtillon. Ainsi, à Stigny, Sennevoy, Jully, Ravières, Nuits-sur-Armançon, Ancy le-Franc, Villiers-les-Hauts, etc., la même zone à *A. athleta*, constituée également par des marnes jaunâtres, avec calcaires subordonnés, tranche de la manière la plus remarquable avec le rouge sombre des assises ferrugineuses à *A. cordatus* qui la recouvrent.

Il faut donc admettre que ce fer a eu des centres d'émission multiples et de dates différentes, puisque, comme dans l'Yonne, il apparaît ici plus tard que dans le Châtillonnais et plus tard aussi que dans la Haute-Marne, où, au dire de M. Tombeck, cette matière a surgi dès les commencements du dépôt de la zone à *A. macrocephalus* (1). C'est conséquemment à tort que l'on a l'habitude de qualifier de fer sous-oxfordien nos minerais de la zone à *A. cordatus*, aussi bien que ceux des zones inférieures des pays voisins.

Il est vrai que pour certains auteurs, MM. Choffat et Maurice de Tribolet (2) entre autres, cette zone à *A. cordatus* serait callovienne elle-même, l'étage oxfordien étant supprimé par eux et remplacé par l'Argovien des géologues jurassiens, dont la partie inférieure est constituée, comme on sait, par les assises à Spongiaires et à *A. transversarius* (couches de Birmensdorf).

On verra tout à l'heure que même en adoptant cette classification, une telle manière de voir ne saurait être admise.

II. OXFORDIEN.

1° *Zone à* Ammonites cordatus.

L'assise ferrugineuse à *A. cordatus*, toujours superposée aux dépôts à *A. athleta*, partout où ils existent, s'étend aussi transgressivement sur les calcaires bathoniens à *Pernostrea Pellati*, dans toute la partie

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. III, p. 25.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. IV, p. 262 et 766.

de la région où le Callovien n'a pu atteindre. Elle pénètre ainsi jusqu'au centre de la chaîne de la Côte-d'Or, et il n'existe pas, je crois, un seul point de ce massif où le Bathonien, lorsqu'il est au complet, n'en présente pas des restes soudés à sa surface, laquelle est toujours corrodée, rubéfiée et trouée par les Pholades.

Il y a donc eu entre la zone à *A. athleta* et celle à *A. cordatus,* un mouvement du sol d'une amplitude assez considérable, et c'est sans doute à la commotion qui l'a produit, qu'il faut attribuer l'émission ferrugineuse qui a si uniformément envahi la contrée.

La submersion, toutefois, a été d'abord peu profonde, et tout, dans le dépôt, annonce le voisinage de la côte. Ce n'est, à proprement parler, qu'un banc d'échouage, qu'un amas confus de débris de toutes sortes, corps flottants charriés du large ou restes d'organismes ayant vécu dans des stations subpélagiques ou côtières, balayés par la vague et les courants. Aussi, tout n'y est-il pas toujours dans un parfait état de conservation et a-t-on quelquefois de la peine à y trouver des fossiles intacts, malgré la prodigieuse quantité de débris dont ces strates sont encombrées.

Le dépôt tout entier ne présente guère moyennement plus d'un mètre d'épaisseur, et il est rare qu'il atteigne 2 à 3 mètres sur les points où il est le mieux développé. Il se compose de fer hydroxydé à l'état d'oolithes miliaires, avec gangue calcaire et marneuse empâtant des débris sans nombre, bizarrement enchevêtrés et transformés eux-mêmes en minerai. Le désordre et la confusion règnent particulièrement dans les strates inférieures et moyennes. A la partie supérieure, au contraire, sur une épaisseur qui dépasse rarement 20 à 30 centimètres, l'assise tend généralement à se régler et les corps à se déposer suivant l'équilibre de leurs parties. On dirait qu'un mouvement d'affaissement s'est déjà produit et qu'à ce moment le dépôt n'est plus, au même degré, soumis à l'action de la vague.

Les Gastéropodes, les Acéphales et les Brachiopodes, devenus plus nombreux, y sont souvent d'une merveilleuse conservation, et certaines espèces, comme les *Terebratula insignis, Waldheimia umbonella* et *W. vicinalis,* y sont très-abondantes.

La coupe ci-après, prise à Marsannay-le-Bois, donnera un des faciès que prend le dépôt lorsqu'il est très-développé :

1° Petit lit marneux, rouge lie de vin, panaché de blanc	0m10
2° Marnes d'un gris noirâtre, oolithiques, graveleuses et généralement feuilletées, avec *Ammonites plicatilis, A. cordatus, A. Henrici, Pholadomya trigonata, Ostrea dilatata, Terebratula umbonella,* etc	1.30
3° Mine grise, oolithique, en roche ; dépôt jaunâtre, caillouteux, presque entièrement composé de fossiles brisés.	0.35 à 0.60

4° Mine rouge en roche, sorte de marne oolithique durcie et pétrie de fossiles, lesquels sont rejetés par les mineurs comme peu riches en fer 1.00

En dessous, calcaires bathoniens ou calloviens suivant les endroits.

Un temps d'arrêt dans la sédimentation a généralement séparé la zone ferrugineuse de la suivante, et la dernière assise, lorsqu'elle est solide, est mamelonnée, couverte de Serpules innombrables et fréquemment attaquée par les lithophages.

Nulle comme relief, presque insignifiante comme épaisseur, cette assise n'en présente pas moins un intérêt considérable au double point de vue de sa valeur industrielle et de la richesse de sa faune paléontologique. Je ne donnerai qu'une faible idée de son importance sous ce dernier rapport, en indiquant ci-après les espèces les plus communes, ou celles qui sont le plus souvent citées comme caractérisant ailleurs d'autres niveaux ; les voici :

Belemnites hastatus, Blainv.,
— *Sauvanausus*, d'Orb.,
— *excentricus*, Young,
Nautilus giganteus, d'Orb.,
— *aganiticus*, Quenst.,
Ammonites cordatus, Sow.,
— *alternans*, Buch,
— *Mariæ*, d'Orb.,
— *Goliathus*, d'Orb.,
— *sparsispinatus*, Waag.,
— *perarmatus*, Sow.,
— *Babeanus*, d'Orb.,
— *Œgir*, Opp.,
— *clambus*, Opp.,
— *Edwardsianus*, d'Orb.,
— *Backeriæ*, Sow.,
— *subevolutus*, Waag.,
— *plicatilis*, Sow.,
— *Constantii*, d'Orb.,
— *Eugenii*, d'Orb.,
— *semirugosus*, Waag.,
— *Duncani*, Sow.,
— *Arduennensis*, d'Orb.,
— *transversarius*, Quenst.,
— *Lalandeanus*, d'Orb.,
— *tatricus*, Pusch,
— *crenatus*, Brug.,
— *oculatus*, Phill.,
— *Hauffianus*, Opp.,
— *Pichleri*, Opp.,
— *Bachianus*, Opp.,
— *Lochensis*, Opp.,
Ammonites tricristatus, Opp.,
— *Chapuisi*, Opp.,
— *Collini*, Opp.,
— *lunula*, Ziet.,
— *Delmontanus*, Opp.,
— *canaliculatus*, Münst.,
— *trimarginatus*, Opp.,
— *Henrici*, d'Orb.,
— *Eucharis*, d'Orb.,
— *Bruckneri*, Opp.,
— *Oxfordianus*, Ebray sp.,
— *Christoli*, Beaud.,
— *refractus*, Rein.,
— *bombur*, Opp.,
Pseudomelania Heddingtonensis, d'Orb.,
Neritopsis Guerrei, Héb. et Desl.,
Natica Calypso, d'Orb.,
Trochus triarmatus, Héb. et Desl.,
— *bitorquatus*, Héb. et Desl.,
— *Actæa*, d'Orb.,
Turbo Meriani, Goldf.,
Monodonta papilla, Héb. et Desl.,
Delphinula muricata, Buv.,
Pleurotomaria Buvignieri, d'Orb.,
— *millepunctata*, Desl.,
— *callomphala*, Héb. et Desl.,
— *filigrana*, Desl.,
— *Münsteri*, Rœm.,
— *Syssolæ*, d'Orb.,
— *clathrata*, Münst.,
— *Niobe*, d'Orb.,

Pleurotomaria culminata, Héb. et Desl.,
— *Mileti*, Héb. et Desl.,
Cerithium unitorquatum, Héb. et Desl.,
— *Russiense*, d'Orb.,
Dentalium Moreanum, d'Orb.,
Pholadomya parcicosta, Ag.,
— *trigonata*, Ag.,
— *decemcostata*, Ag.,
— *acuminata*, Hartm.,
— *pelagica*, Rœm.,
— *similis*, Ag.,
— *Dubois*, d'Orb.,
— *scalaris*, d'Orb.,
— *litterata*, Desh.,
Pleuromya varians, Ag.,
— *peregrina*, d'Orb.,
— *subrecurva*, d'Orb.,
— *latissima*, Ag.,
Thracia Cypris, d'Orb.,
Corbula Oxfordiensis, d'Orb.,
Opis Virdunensis, Buv.,
— *bicarinata*, Buv.,
— *Moreana*, Buv.,
— *Gaulardea*, Buv.,
— *Archiaciana*, Buv.,
— *Buvignieri*, d'Orb.,
Astarte ovata, Smith,
— *Arduennensis*, d'Orb.,
— *Pasiphae*, d'Orb.,
— *Philea*, d'Orb.,
— *Pollux*, d'Orb.,
Cyprina dimorpha, d'Orb.,
— *Cytherea*, d'Orb.,
— *Calliope*, d'Orb.,
Cypricardia Phidias, d'Orb.,
— *Trouvillensis*, d'Orb.,
Trigonia costata, Park.,
Unicardium Alcyone, d'Orb.,
— *ovale*, d'Orb.,
Isocardia Villersensis, d'Orb.,
— *truncata*, Goldf.,
Isoarca subspirata, d'Orb.,
Nucula elliptica, Phill.,
— *Eurita*, d'Orb.,
Arca Halie, d'Orb.,
— *Harpax*, d'Orb.,
Myoconcha Rathieriana, d'Orb.,
Gervillia aviculoïdes, Goldf.,
Mitylus imbricatus, d'Orb.,
— *gibbosus*, Sow.,
Lima proboscidea, Sow.,
Lima squammicosta, Buv.,
— *rigida*, Desh.,
— *duplicata*, Desh.,
Pecten subfibrosus, d'Orb.,
— *lens*, Sow.,
— *subspinosus*, Schloth.,
— *texturatus*, Münst.,
— *Obrinus*, d'Orb.,
— *biplex*, Buv.,
— *suberinaceus*, Buv.,
— *Lauræ*, Étall.,
Hinnites tenuistriatus, d'Orb.,
— *velatus*, d'Orb.,
Ostrea dilatata, Desh.,
— *gregaria*, Sow.,
— *Marshi*, Sow.,
— *Albertina*, d'Orb.,
— *Blandina*, d'Orb.,
— *subserrata*, Münst.,
Rhynchonella Thurmanni, Voltz.
— *funiculata ?*, Desl.,
— *Fischeri ?*, Rouill.,
Rhynchonella minuta, Buv.,
— *myriacantha*, E. Desl.,
Terebratella substriata, Quenst.,
Terebratula Richardiana, d'Orb.,
— *coarctata*, Park.,
— *Trigeri*, E. Desl.,
— *insignis*, d'Orb.,
— *dorsoplicata*, Suess,
Waldheimia impressa, Buch,
— *pala*, Buch,
— *umbonella*, Lam.,
— *biappendiculata*, E. Desl.,
— *vicinalis*, Schloth.,
Rhabdocidaris copeoïdes, Des.,
Cidaris cervicalis, Ag.,
— *Blumenbachi*, Münst.,
Stomechinus lineatus, Desor,
Holectypus depressus, Desor,
Collyrites acutus, d'Orb.,
Echinobrissus scutatus, d'Orb.,
Pentacrinus cingulatus, Münst.,
— *subteres*, Goldf.,
Millericrinus inflatus, d'Orb.,
— *Milleri*, d'Orb.,
— *echinatus*, Schloth.,
— *Richardianus*, d'Orb.,
— *Archiacianus*, d'Orb.,
— *regularis*, d'Orb.,
— *Nodotianus*, d'Orb.,

Millericrinus Goupilianus, d'Orb., | *Millericrinus horridus*, d'Orb.
— *calcar*, d'Orb., |

Telle est, dans ses principales manifestations, la faune malacologique dont il convient maintenant de discuter les caractères, en prenant surtout pour base d'appréciation les Ammonites, qui sont les fossiles les plus souvent cités dans les divers essais de parallélisation dont les couches oxfordiennes ont été l'objet.

On ne peut nier, sans doute, l'origine callovienne des *Ammonites Mariæ, A. Goliathus, A. Backeriæ, A. Duncani, A. Lalandeanus, A. tatricus, A. lunula, A. refractus* et *A. bombur ;* mais que prouve la faible proportion de ces espèces transitoires, aujourd'hui qu'il est démontré que les faunes des différentes formations géologiques passent toutes insensiblement les unes dans les autres, et qu'il n'y a de limites tranchées que là où existent des lacunes dans les dépôts ? Rien absolument, si ce n'est que nous sommes arrivés à l'un de ces points de passage où la faune callovienne voit ses derniers représentants céder le pas à des espèces nouvelles devant bientôt régner sans partage.

La question, en pareil cas, est donc moins de savoir si la faune naissante a encore quelques affinités avec celle qui tend à disparaître sans retour, que de reconnaître de quel côté est la prédominance de ses affinités.

Or, les *neuf* espèces calloviennes qui viennent d'être citées ne sauraient évidemment prévaloir contre les *trente-deux* autres, toutes franchement oxfordiennes, et parmi lesquelles *onze* au moins figurent dans les calcaires à Spongiaires de Birmensdorf, et *neuf* montent jusque dans la zone à *Ammonites bimammatus*, qui, pour certains auteurs, fait déjà partie du Corallien.

Les *onze* espèces appartenant incontestablement aux couches de Birmensdorf sont : *A. alternans, A. Œgir, A. plicatilis, A. transversarius, A. crenatus, A. Bachianus, A. Chapuisi, A. Collini, A. canaliculatus, A. trimarginatus* et *A. Bruckneri.*

Les *neuf* citées comme se propageant ailleurs jusque dans la zone à *A. bimammatus* sont : *A. alternans, A. clambus, A. Edwardsianus, A. Hauffianus, A. Pichleri, A. Lochensis, A. tricristatus, A. Delmontanus* et *A. trimarginatus.*

Cette prédominance des types qui se propagent plus haut dans la série, n'est pas, d'ailleurs, spéciale aux Céphalopodes, et il serait aisé d'établir qu'elle s'étend aux autres classes de mollusques. Il me suffira de rappeler que parmi les Brachiopodes, par exemple, notre zone ferrugineuse est le centre de développement par excellence des *Terebratula insignis, Waldheimia vicinalis, W. impressa* et *Terebratella*

substriata, ces deux dernières n'ayant même jamais été recueillies ici à un autre niveau.

On ne saurait donc refuser de reconnaître à l'ensemble de la faune dont il s'agit un cachet nettement oxfordien, et cela sans aucunement forcer le cadre en vue duquel cet étage a été créé par d'Orbigny.

A cet égard, qu'il me soit permis de dire à M. Maurice de Tribolet qu'il va à l'encontre du but qu'il poursuit, celui de mettre fin à de continuels malentendus, en proposant d'attribuer au Callovien des assises dont les fossiles non-seulement n'ont jamais été recueillis ni dans les *Kelloway shales*, ni dans le *Kelloway rock*, mais sont cités même en grand nombre dans l'*Oxford clay* anglais, le *Calcareous grit* et jusque dans le *Coralline oolite.*

Sans doute les auteurs ne se sont pas toujours accordés sur les limites à assigner à la période oxfordienne, surtout depuis l'introduction dans la science de ce malencontreux étage *argovien,* créé pour un faciès local qui se distingue bien plus par son ampleur stratigraphique que par des caractères paléontologiques spéciaux, les colonies de Spongiaires de la base étant à peu près tout ce que l'on peut mettre à son avoir sous ce rapport. « Tel qu'il a été établi par Marcou, dit » M. de Tribolet, l'Argovien a des limites fort nettes. Ce sont, à la base, » le Callovien supérieur (fer sous-oxfordien et marnes pyriteuses) ; au » sommet, le Rauracien inférieur (terrain à chailles des géologues ju- » rassiens, calcaires coralliens, calcaires à Polypiers), etc. ».

Ces limites, pourtant, n'ont pas été admises par tous. Pour Étallon, par exemple, l'Argovien et le Spongitien sont deux choses distinctes et chacun constitue une subdivision de l'étage oxfordien, dont les marnes à fossiles pyriteux forment la zone inférieure (1).

D'ailleurs, où arrêtera-t-on chez nous cet Argovien de MM. Choffat et M. de Tribolet, maintenant que l'on sait que notre zone ferrugineuse contient les espèces les plus caractéristiques des couches à Spongiaires de Birmensdorf? Que fera-t-on de ces assises où les types paléontologiques des marnes d'Effingen et des couches de Geissberg ne sont pas rares, non plus que ceux de la zone à *Ammonites bimammatus ?*

On sera bien obligé, par voie de conséquence et sous peine de forfaire aux considérations paléontologiques les plus sérieuses, d'englober aussi ces couches dans l'Argovien. Or, il arrivera que cet étage sera absolument identique avec l'Oxfordien de d'Orbigny, bien que, dans l'idée de M. Marcou, il dût être limité à la base par les marnes oxfordiennes inférieures, c'est-à-dire par l'*Oxford clay* proprement dit.

Il faut donc bien reconnaître qu'on ne peut arriver dans cette voie

(1) *Esquisse d'une Description géologique du Haut-Jura,* p. 7 et 20 ; 1857

qu'à la confusion : confusion du côté du Callovien si l'on y annexe les assises à *A. cordatus,* et confusion du côté de l'Argovien si on les réunit à ce dernier étage.

En présence de pareilles conséquences, il ne peut y avoir, ce me semble, qu'un seul parti à prendre : rayer définitivement l'Argovien de la méthode et le reléguer dans la synonymie.

2° *Zone des calcaires à* Spongiaires *et marnes et calcaires hydrauliques.*

Avec les calcaires à Spongiaires commence à se développer dans la région un puissant système de couches, tantôt calcaires, tantôt marneuses, dans lequel, je l'ai déjà dit, on ne peut introduire les subdivisions que d'une manière assez arbitraire.

C'est un milieu d'origine vaseuse, dont les sédiments se sont accumulés durant une période d'affaissement lent et continu, qui a permis à certains mollusques de vivre et de se multiplier sans interruption à travers ces dépôts, sur une épaisseur variant de 30 à 80 mètres, ce qui suppose un temps considérable.

Ces espèces appartiennent, en général, à la famille des *Myes* et se trouvent associées à de nombreux Spongiaires à la base du dépôt, au milieu à des corps flottants et au sommet à de grandes Huîtres, ce qui indique des variations sensibles dans le mouvement d'affaissement et justifie assez bien, ce me semble, les coupures que j'ai cru pouvoir pratiquer dans ce sous-groupe.

Les calcaires à Spongiaires de la zone inférieure reposent généralement sur la couche ferrugineuse à *Ammonites cordatus,* dont les derniers sédiments, lorsqu'ils sont à l'état solide, présentent une surface corrodée, couverte de Serpules et percée d'une infinité de trous de Pholades.

Il y a eu, à ce moment, dans le travail sédimentaire, une interruption manifeste, mais dont on ne saurait préciser la durée. Elle a été assez longue, toutefois, pour permettre à la faune de se modifier profondément et aux organismes nouveaux de surgir en grand nombre.

On doit comprendre, dès lors, comment il se peut que l'on n'ait ici aucun équivalent exact de la zone à *A. transversarius* du Jura, bien que beaucoup des espèces qui la caractérisent aient fait leur apparition dans la couche ferrugineuse à *A. cordatus,* et que les calcaires à Spongiaires en aient encore de plus nombreux représentants.

Ce calcaire à Spongiaires ne représente certainement dans la Côte-d'Or que l'une des phases du développement que ces Amorphozoaires

testacés ont acquis à Birmensdorf, et cette phase n'est probablement pas la première.

On aura une idée assez nette de la constitution la plus ordinaire de cette zone à Spongiaires, avec marnes et calcaires hydrauliques, en se reportant à la coupe ci-après, prise à Daix, au centre du département, à partir de la couche ferrugineuse :

1° Calcaire gris-cendré, compacte, marbré de taches rousses ou brunes et criblé de débris du *Pentacrinus subteres;* un ou deux petits bancs ayant ensemble.	0m15	Calcaires à Spongiaires.
2° Marnes feuilletées, de même couleur	0.05	
3° Calcaire marneux, plus uniformément gris-cendré et onduleux	0.20	
4° Passage insensible à des marnes argileuses, blanchâtres, avec taches d'un jaune ocreux . . .	3 à 4 »	Marnes et calcaires hydrauliques à *Pholadomya parcicosta.*
5° Marnes passant à des calcaires marneux feuilletés, d'un gris cendré, avec larges taches bleuâtres dans la masse et empreintes de fossiles indéterminables.	5 à 6 »	
6° Marnes grisâtres, graveleuses, avec bancs subordonnés d'un calcaire marno-compacte à *Pholadomya parcicosta*	12 à 15 »	

A la partie supérieure de ces dernières assises, les calcaires deviennent dominants, de plus en plus compactes, et passent insensiblement aux calcaires lithographiques de la zone suivante.

Le calcaire à Spongiaires manque quelquefois ; mais partout où il existe, il constitue un horizon très-fossilifère et particulièrement riche en Échinodermes, en Crinoïdes et en Amorphozoaires testacés. Les mollusques cloisonnés et les Gastéropodes, au contraire, n'y ont que de rares représentants.

Voici la liste des fossiles que l'on y rencontre le plus ordinairement :

Ammonites plicatilis, Sow.,
— *virgulatus,* Quenst.,
— *canaliculatus,* Münst.,
Turbo Meriani, Goldf.,
Pecten subspinosus, Schloth.,
— *texturatus,* Münst.,
— *subtextorius,* Münst.,
— *Lauræ,* Etallon,
Lima alternicosta, Buv.,
Ostrea gregaria, Sow.,
Rhynchonella minuta, Buv.,
— *strioplicata,* Quenst.,
Megerlea pectunculoïdes, Schloth.,
Terebratella pentaedra, Münst.,
— *aculeata,* Catullo,
Terebratula Richardiana, d'Orb.,
— *formosa,* Suess,
— *insignis,* d'Orb.,
Waldheimia umbonella, Lam.,
— *vicinalis,* Schloth.,
Rhabdocidaris copeoïdes, Desor,
Cidaris propinqua, Münst.,
— *cervicalis,* Ag.,
Cidaris Matheyi, Desor,
— *florigemma,* Phill.,
Pseudodiadema Burgundiæ, Cott.,
Holectypus depressus, Desor,
Pentagonaster jurensis, Münst.,
Pentacrinus subteres, Goldf.,
Millericrinus cingulatus,

Millericrinus subechinatus, d'Orb.,
— *ornatus*, d'Orb.,
— *calcar*, d'Orb.,
Eugeniacrinus Hoferi, Quenst.,
Cupulochonia rimulosa, de From.,
Cribroscyphia clathrata, de From.,
Cephalocœlia Gresslyi ?, Etall.,
Cnemidium rimulosum, Goldf.,
Tragos pezizoïdes, Quenst.,
— *rugosum*, Goldf.,
Spongites lopas, Quenst.,
— *alatus*, Goldf.,
— *texturatus*, Goldf.,
Scyphia radiciformis, Goldf.,
— *milleporata*, Goldf.,
— *intermedia*, Goldf.

Cette faunule, infiniment plus riche en individus qu'en espèces, est à peu près exclusivement confinée dans les strates de la base et serait peut-être susceptible d'être considérée comme formant une zone à part, si des calcaires à Spongiaires on ne passait pas aux marnes et calcaires hydrauliques d'une manière insensible, et s'il n'y avait pas dans ces derniers absence complète des débris organiques susceptibles de les caractériser.

En effet, le dépôt de ces marnes et calcaires supérieurs, signalant les débuts d'une phase d'affaissement plus accusée que les précédentes, se dépouille bientôt de tous les produits charriés par la vague et les courants, pour ne garder guère que les restes de certaines espèces propres aux stations calmes et aux milieux vaseux, comme les Myes et autres bivalves.

La *Pholadomya parcicosta*, bien que peu commune, y est peut-être la plus répandue. On la trouve parfois associée à la *P. decemcostata* et autres moins déterminables. Mais ces espèces ne sauraient être données comme caractéristiques, puisqu'on les rencontre déjà dans l'oolithe ferrugineuse, qu'elles traversent les calcaires à Spongiaires et que nous les verrons monter jusque dans les assises les plus supérieures de l'étage.

3° *Zone des calcaires pseudo-lithographiques à* Pholadomya lineata, *Goldf.*

Bien qu'elle ne se détache nettement, ni des calcaires inférieurs à *Pholadomya parcicosta*, ni des calcaires supérieurs, la zone à *P. lineata* n'en constitue pas moins un horizon assez distinct. Pétrographiquement, elle est mise en relief dans son ensemble par la couleur claire et la pâte fine et compacte de ses calcaires lithographiques ; paléontologiquement assez pauvre, elle possède pourtant une espèce spéciale, partout abondamment répandue et qui, à raison de la constance de sa station à ce niveau, peut donner un précieux moyen de parallélisation de celles de nos assises qui la contiennent, avec d'autres dépôts.

Cette espèce est la *Pholadomya lineata*, qui, décrite d'abord par

Goldfuss (1), a reçu ensuite le nom de *P. ampla* d'Agassiz (2) et a été souvent confondue avec la *P. inornata*, Sow., bien qu'elle ne réponde aucunement au signalement de cette dernière.

La *Pholadomya lineata*, comme les autres Myes qui l'accompagnent, gît ordinairement dans ces assises la bouche en bas et les tubes en l'air, dans les conditions normales d'existence, et tout annonce qu'elle a vécu là où on la trouve enfouie.

Elle est assez souvent associée à une Ammonite de grande taille, qui me paraît être l'*A. plicatilis*, bien que certains échantillons aient beaucoup de rapports avec l'*A. Achilles*.

Avec les restes d'origine flottante de ce Céphalopode, presque le seul que l'on rencontre dans l'Oxfordien supérieur, à partir des calcaires et des marnes hydrauliques, se présentent, à l'état de contre-empreintes, des sortes de rubans méplats et onduleux, les uns avec des indices de franges et les autres lisses. Ce sont probablement des débris de plantes aquatiques, échoués dans ces parages alors que les sédiments qui les contiennent se trouvaient à peu près à fleur d'eau.

Les strates dépendant de cet horizon ont généralement de 25 à 30 mètres d'épaisseur et sont représentées, en tout ou en partie, dans un grand nombre de localités. On en voit des coupes partielles et se complétant à peu près les unes par les autres, à Gemeau, Daix, Talant, Velars-sur-Ouche, Corcelles-les-Monts, Dijon, etc. Il serait difficile, toutefois, d'en relever un diagramme quelque peu exact.

La meilleure idée que l'on puisse en donner, c'est de dire que ce sous-groupe est composé d'un ensemble de bancs peu épais, séparés par de très-minces lits de marnes feuilletées, parfois légèrement bitumineuses.

Les assises inférieures, généralement hydrauliques, contiennent aussi des chailles, mais en général moins abondantes au centre du département que du côté de la Haute-Marne.

Les *Ammonites plicatilis*, *Pseudomelania striata*, *Pholadomya lineata*, *P. parcicosta*, *P. similis*, *P. pelagica*, *P. flabellata*, et quelques autres bivalves sont à peu près les seuls fossiles déterminables que l'on y rencontre.

(1) *Petrefacta Germaniæ*, pl. CLVI, fig. 4 à 6.

(2) *Monographie des Myes*, p. 130, pl. VII, fig. 13 à 15, et pl. VII *a*, fig. 7 à 10. Il ne faut probablement voir aussi que des individus diversement déformés de cette même espèce dans les *P. cardissoïdes* et *P. concelata* du même auteur, p. 129, pl. VI, fig. 1 à 6.

4° *Zone des marnes et calcaires marneux supérieurs à* Pholadomya cor *et* Ostrea caprina.

Les assises oxfordiennes se terminent par des marnes grises et des calcaires marneux subordonnés, à cassure terreuse et à grain assez grossier, dont les bancs les plus épais et les plus réguliers se trouvent à la base. C'est un retour complet au faciès sub-pélagique vaseux, dont le dépôt des calcaires lithographiques a tendu un moment à s'écarter. Aussi, restes de Céphalopodes et autres débris flottants y disparaissent-ils, pour faire exclusivement place à certains bivalves des stations antérieures, auxquels viennent se joindre quelques espèces nouvelles. La *Pholadomya cor* et l'*Ostrea caprina* sont les plus caractéristiques ; cette dernière n'occupe guère que les assises supérieures, avec certaines Pleuromyes, des *Cardium* et la *Trigonia clavellata*. Les espèces afférentes à ce niveau seraient probablement assez nombreuses, si les assises qui les renferment venaient jamais à être exploitées ; mais les calcaires qui en dépendent, gélifs, peu résistants et médiocrement ou inégalement hydrauliques, n'ont été malheureusement jusqu'ici l'objet d'aucun emploi industriel.

A défaut de détails généraux plus circonstanciés, je puis, du moins, en donner quelques-uns de précis sur la manière dont cette partie supérieure de l'étage oxfordien passe à la zone corallienne à *Cidaris florigemma* et *Glypticus hieroglyphicus*.

A Sacquenay, où les assises de cette zone sont, comme celles de la précédente, réduites à quelques mètres d'épaisseur, il n'est pas possible de reconnaître le point précis où elles font leur jonction avec ce corallien. Cela vient de ce que les Spongiaires, qui n'ont commencé à y apparaître qu'au milieu des marnes et calcaires hydrauliques, ont continué à se propager sans interruption à travers les dépôts supérieurs, et qu'ils passent même dans la zone à *Cidaris florigemma*, où ils se montrent tout aussi abondants. Cette particularité, du reste, n'est pas spéciale aux Éponges ; elle s'étend aussi à un certain nombre de fossiles oxfordiens, tels que *Pecten suberinaceus*, *P. Lauræ*, *Ostrea caprina* et *O. dilatata*, que l'on trouve mêlés aux *Terebratula buccu-lenta*, *Cidaris florigemma*, *Stomechinus lineatus*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Pentacrinus astralis*, etc.

A Courchamp, les dépôts, tout aussi réduits, se présentent autrement. Une fouille ouverte dans le village, au pied de la colline, près de l'église, m'a montré les assises oxfordiennes supérieures se terminant par des couches marno-calcaires, d'un gris cendré, zonées de veines blanchâtres ; puis, sans transition, un dépôt rocailleux, d'un

rouge d'ocre, où les fossiles coralliens sont assez abondants. J'y ai recueilli de beaux échantillons de *Lima proboscidea, Ostrea spiralis, Cidaris florigemma, Stomechinus lineatus, Glypticus hieroglyphicus, Montlivaultia gigantea,* etc., ainsi qu'une grande valve de l'*Ostrea caprina,* qui sur ce point monte dans le Corallien.

Aux environs de Dijon, la limite, quoique moins accusée, est encore assez précise. Au Mont-de-Siége, par exemple, sur les hauteurs de Flavignerot, des marnes grises à *Ostrea caprina* on passe assez brusquement aux marnes plus jaunâtres dans lesquelles abonde l'*Ostrea spiralis* et où les radioles du *Cidaris florigemma* ne sont pas rares.

Enfin, à Chambœuf, les marnes de l'Oxfordien supérieur et du Corallien inférieur ne se différencient guère par aucun signe marquant; mais à un niveau déterminé, entre les assises à *Ostrea caprina* et celles à *O. spiralis*, on aperçoit, de loin en loin, quelques plaquettes calcaires chargées de Serpules, qui correspondent vraisemblablement à la ligne de séparation des deux groupes.

En somme, la limite en question n'est généralement tranchée, ni minéralogiquement, ni paléontologiquement, d'une manière absolue ; mais elle est souvent assez nette, bien qu'aucune discordance, qu'aucun temps d'arrêt marqué, ne se soient produits entre les deux dépôts, et que les deux faunes engrènent souvent l'une dans l'autre.

Ce passage des espèces de la période inférieure à la suivante est numériquement peu important, il est vrai ; mais cela tient, sans doute, à la pauvreté relative de l'Oxfordien supérieur, dans lequel la vie n'est plus guère représentée que par des bivalves généralement aussi peu variés que peu abondants.

On a pu remarquer, en effet, que depuis les calcaires à Spongiaires, qui ne possèdent eux-mêmes que deux ou trois rares Ammonites, les Céphalopodes et les Gastéropodes ont presque complétement disparu, et qu'une faune locale des plus humbles s'est substituée à la précédente.

Une telle faune, considérée isolément, n'est point faite, à coup sûr, pour représenter une époque aussi importante que l'époque oxfordienne ; mais il en est tout autrement si l'on y réunit la faune sous-jacente, d'où émanent la plupart des espèces des couches supérieures. Cette réunion, je crois l'avoir démontré, est absolument obligée. Elle s'impose, d'ailleurs, autant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue paléontologique, attendu que les assises à *Ammonites cordatus* sont en stratification transgressive sur celles à *A. athleta,* et qu'une oscillation d'une amplitude considérable s'est produite entre les deux dépôts.

III. *Coup d'œil comparatif sur les dépôts dits calloviens et argoviens de la Haute-Marne, du Jura français et du Jura suisse.*

Maintenant que les assises oxfordiennes de la partie orientale de la Côte-d'Or nous sont connues, il ne sera pas sans intérêt de les comparer aux dépôts correspondants des pays voisins, de la Haute-Marne, du Haut Jura et du Jura suisse, par exemple.

On sait déjà que dans la Haute-Marne, d'après M. Tombeck, la série qui nous occupe débute à la base par des assises ferrugineuses à *Ammonites macrocephalus*, *A. coronatus* et *A. anceps*. Le fer est d'abord très-abondant et sature partout les dépôts ; puis l'émission se localise et les couches à *A. athleta* n'en sont plus qu'inégalement pénétrées et n'en présentent même parfois aucune trace.

Le phénomène, toutefois, n'est que ralenti et se continue encore pendant tout le temps du dépôt des argiles à *A. cordatus*, dont les assises, épaisses de 5 à 6 mètres, se montrent partout pyriteuses. Ces argiles, ou plutôt ces marnes argileuses, sont, comme dans la Côte-d'Or, le gisement habituel des *A. plicatilis*, *A. cordatus*, *A. Babeanus*, *A. Arduennensis*, *A. Mariæ*, *A. crenatus*, *A. Sutherlandiæ*, *Terebratula impressa*, etc.

Sur les marnes pyriteuses s'étend un vaste système marno-calcaire, de 120 mètres, au moins, de puissance, que l'auteur divise en trois zones.

Dans la première, qu'il désigne sous le nom de zone à *Ammonites Martelli*, bien que cette espèce figure aussi dans la zone supérieure, on remarque les *Nautilus aganiticus*, *Ammonites Arolicus*, *A. transversarius*, *A. Schilli*, *Trigonia clavellata*, *Pecten subfibrosus*, *Ostrea dilatata*, *Terebratula bucculenta*, *T. vicinalis*, *Hemithyris myriacantha* et *Dysaster granulosus* ; mais les Spongiaires y font défaut.

Dans la zone qui succède et que M. Tombeck appelle, assez improprement aussi, zone à *Ammonites Babeanus*, puisque cette espèce est déjà citée par lui au nombre de celles qui caractérisent les argiles pyriteuses, se trouvent aussi les *A. Arolicus*, *A. Radisensis*, *Pholadomya decemcostata*, *Ostrea dilatata* et *Collyrites ovalis*.

Enfin, au sommet de l'étage est la zone à *Ammonites hispidus*, qui, peu distincte du Corallien inférieur, dont elle contient les espèces les plus caractéristiques, présente en outre les *A. Martelli*, *A. tricristatus*, *Pholadomya decemcostata*, *P. pelagica*, *P. inornata?* (1), *P. flabellata*,

(1) Probablement *P. lineata*, que M. Tombeck ne cite pas, bien qu'elle soit très-commune dans l'Oxfordien supérieur de la Haute-Marne et notamment aux Côtes d'Alun, près Jonchery, d'où elle m'a été communiquée en grand nombre.

Pecten fibrosus, Ostrea dilatata, Terebratula bucculenta et *T. vicinalis*, espèces toutes incontestablement oxfordiennes.

Dans le Haut-Jura les subdivisions ne sont pas très-sensiblement différentes de celles-ci ; mais elles cadrent mieux encore avec les nôtres, et la répartition des fossiles y est aussi beaucoup plus conforme à ce que nous venons d'observer dans la Côte-d'Or.

Ainsi, une coupe relevée par M. Choffat aux environs de Champagnole (1) accuse les niveaux suivants :

1° Marnes ferrugineuses à *Ammonites athleta* et *Waldheimia pala* ;
2° Marnes pyriteuses à *Ammonites cordatus* et *Waldheimia impressa* ;
3° Couches à Spongiaires, avec *Ammonites transversarius* et *A. canaliculatus* ;
4° Marnes très-peu fossilifères, contenant parfois de nombreuses *Waldheimia Mœschi* et *W. impressa*, ainsi que des Pentacrines ;
5° Couches marno-calcaires à Pholadomyes, Trigonies et Limes nombreuses ;
6° Couches à *Hemicidaris crenularis* et *Cidaris florigemma* du Corallien.

Pour l'auteur, les couches 1 et 2 sont calloviennes, et les couches 3, 4 et 5 argoviennes ; mais il a soin de faire remarquer qu'aux environs de Saint-Claude les Spongiaires se développent immédiatement au-dessus de la couche à *Ammonites athleta*, en sorte que dans cette localité l'Argovien pourrait être contemporain de la zone à *A. cordatus*.

Enfin, dans le Jura neuchâtelois et vaudois, c'est M. Maurice de Tribolet qui nous le dit (2), l'Argovien supérieur ou *Pholadomyen*, montre une faune de passage très-accentuée et dont le plus grand nombre des espèces monte dans le Corallien et jusque dans le Séquanien. Les Pholadomyes caractéristiques de cet horizon sont : *P. paucicosta*, *P. canaliculata*, *P. hemicardia*, *P. exaltata* et *P. lineata*.

La partie moyenne, que notre confrère qualifie de zone des calcaires hydrauliques, forme un horizon remarquable et constant. Les couches calcaires qui le composent ont en général une épaisseur de 0^m20 à 0^m50 et alternent avec de très-minces couches de marnes stériles, finement feuilletées. La seule Ammonite que l'on y rencontre aux environs de Neuchâtel est l'*A. plicatilis*. En Argovie cette espèce se trouve associée aux *A. alternans*, *A. Arolicus*, *A. crenatus*, *A. canaliculatus*, etc.

A la base de cet Argovien moyen, dont la puissance est de 80 à 90 mètres, un épais massif de marnes bleuâtres le sépare des calcaires à Spongiaires.

(1) *Op. cit.*, p. 765.
(2) *Op. cit.*, p. 268 ; — *Bull. Soc. Vaud. Sc. nat.*, t. XIV, p. 75, et *in litteris*.

La série se complète inférieurement par des marnes pyriteuses à *Ammonites cordatus*, et par une mince couche de calcaire marneux, ferrugineux, dans laquelle les faunes des assises à *A. macrocephalus* et à *A. athleta* se trouvent mélangées.

Tels sont les divers faciès de ce groupe sédimentaire de la Haute-Marne au Jura suisse. Si on les réunit synoptiquement, comme dans le tableau ci-contre, pour en mieux saisir les rapports, on sera frappé autant de la constance des caractères et des accidents minéralogiques qu'ils présentent, que de la concordance dans la distribution de la faune.

Le plus saisissant des détails consignés au tableau ci-contre est assurément la généralité qu'affecte, à la base du groupe, l'émission ferrugineuse qui en a saturé les assises. Cette émission s'est faite simultanément partout dès les premiers dépôts de la zone à *Ammonites macrocephalus*, hormis dans la partie Est de la Côte-d'Or, où le phénomène n'a surgi que dans la zone à *A. cordatus*, alors qu'il tendait à disparaître ou avait même entièrement disparu des pays voisins.

Un tel événement ne pouvait être sans influence sur l'évolution de la faune, et c'est vraisemblablement au retard qu'il a mis à se produire ici, qu'il faut attribuer l'état particulier de celle qui caractérise nos dépôts ferrugineux.

C'est pour avoir méconnu cette exception, que l'on avait pris l'habitude de désigner sous le nom de fer *sous-oxfordien* ces minerais de la zone à *A. cordatus*, aussi bien que ceux des zones inférieures de la Haute-Marne, du Châtillonnais (1), du Jura français et du Jura suisse.

Un autre détail du même tableau, qui ne saurait passer inaperçu, c'est la présence, aux environs de Saint-Claude, des calcaires à Spongiaires immédiatement en contact avec les dépôts à *A. athleta*. Le gisement cité par M. Choffat est loin, d'ailleurs, d'être le seul qui se trouve dans ce cas. Étallon en avait signalé plusieurs autres (2), et MM. Desor et Gressly (3) étaient dès longtemps persuadés que dans le Jura vaudois et neuchâtelois la présence du Spongitien excluait souvent celle des marnes à *A. cordatus* et réciproquement.

Si l'on rapproche de ces constatations celle plus récente de M. Mœsch, qui signale l'*A. cordatus* lui-même dans les calcaires à Spongiaires

(1) Dans le Châtillonnais, l'émission ferrugineuse, bien qu'ayant commencé dès les débuts de la zone à *Ammonites macrocephalus*, a persisté, aussi intense, jusqu'à la fin de la zone à *A. cordatus*, et c'est sur ce point que le phénomène *geysérien* paraît avoir eu son maximum d'intensité.

(2) *Esquisse d'une Description géol. du Haut-Jura*, p. 29; 1857.

(3) *Études géologiques sur le Jura Neuchâtelois*; 1859.

HAUTE-MARNE d'après M. Tombeck.	COTE-D'OR partie orientale.	HAUT-JURA *Champagnole* | *St-Claude* d'après M. Choffat.		JURA VAUDOIS d'après M. de Tribolet.
Corallien inférieur à *Cidaris florigemma.*	Corallien inférieur à *Cidaris florigemma.*	Corallien inférieur à *Hemicidaris crenularis* et *Cidaris florigemma.*		Faune de passage commune au Corallien et au Séquanien.
Calcaire subcompacte et marnes oolithiques à *Ammonites hispidus, Pholadomya pelagica, P. decemcostata, P. lineata.*	Marnes et calcaires marneux à *Pholadomya cor, P. pelagica, P. parcicosta* et *Ostrea caprina.*	Couches marno-calcaires à Pholadomyes, Trigonies et Limes.		Marnes et calcaires à *Pholadomya paucicosta, P. canaliculata, P. hemicardia, P. exaltata, P. lineata,* etc.
Marnes et calcaires hydrauliques à *Ammonites Babeanus, A. Radisensis. Pholadomya decemcostata.*	Calcaires lithographiques au sommet, hydrauliques à la base, avec *Pholadomya lineata* et *Ammonites plicatilis.*	Marnes généralement très-peu fossilifères, contenant parfois *Waldheimia Mœschi, W. impressa* et Pentacrines.		Calcaires hydrauliques à *Ammonites plicatilis.*
Marnes et calcaires marneux à *Ammonites Martelli* et *Terebratula vicinalis.*	Calcaires hydrauliques, marnes argileuses et calcaires à Spongiaires.	Couches à Spongiaires; *Ammonites transversarius, A. canaliculatus,* etc.	Couches à Spongiaires; *Ammonites transversarius* et *Waldheimia impressa.*	Marnes bleuâtres, sans fossiles, et calcaires à Spongiaires avec *Ammonites transversarius.*
Argiles pyriteuses à *Ammonites cordatus.*	Marnes *ferrugineuses* à *Ammonites cordatus, A. transversarius, A. canaliculatus,* etc.	Marnes pyriteuses à *Ammonites cordatus* et *Waldheimia impressa.*		Marnes pyriteuses à *Ammonites cordatus.*
Calcaire fissile, parfois *ferrugineux,* à *Ammonites athleta.*	Assises marno-calcaires à *Ammonites athleta* et *Pholadomya decussata.*	Marnes *ferrugineuses* à *Ammonites athleta, A. macrocephalus, A. coronatus,* etc.		Calcaire marneux, *ferrugineux*, à *Ammonites athleta* et *A. macrocephalus.*
Marnes *ferrugineuses* à *Ammonites macrocephalus.*	Manque.			

d'Engistein, chaîne du Hauenstein, on demeurera convaincu que, pas plus dans le Jura qu'ailleurs, les assises à *A. cordatus* ne sauraient être attribuées à un autre étage que les calcaires à Spongiaires.

Enfin, avant de terminer, il importe de faire remarquer que, dans l'étendue assez considérable de pays dont nous venons de chercher à synchroniser les dépôts, la série *oxfordienne*, invariablement limitée au sommet par la zone à *Cidaris florigemma* et *Glypticus hieroglyphicus*, ne présente de place nulle part, ni pour la zone à *Ammonites bimammatus*, ni pour celle si controversée à *A. tenuilobatus*.

IV.

En résumé, des faits précédemment exposés, ressortent les données que voici :

La partie orientale de la Côte-d'Or, émergée pendant que les assises à *Ammonites macrocephalus* et à *A. coronatus* se déposaient dans la Haute-Marne, le Châtillonnais, le Jura français et le Jura suisse, n'est que partiellement et progressivement envahie par les eaux vers la fin de la période callovienne. Puis un temps d'arrêt dans les manifestations vitales se produit et une commotion violente inaugure un nouvel ordre de choses : la mer recouvre le pays tout entier ; des sources ferrugineuses, d'une extrême abondance, s'y font jour et en souillent partout les eaux. C'est l'époque du fer oxfordien.

Une faune aussi nombreuse que variée la caractérise ; mais cette faune ne saurait vivre ici dans un milieu aussi surabondamment minéralisé, et nous n'en avons guère que les épaves, charriées du large et jetées à la côte par la vague et les courants.

Ce temps d'agitation et de trouble, si long qu'il soit, n'est toutefois que passager. Le calme renaît, le repos lui succède et, après une certaine durée d'interruption dans la sédimentation, un affaissement lent et continu reporte au loin le rivage.

Le travail d'accumulation recommence, mais cette fois avec l'ordre le plus régulier dans les dépôts. Des colonies de Spongiaires s'établissent sur les fonds solidifiés et rocailleux, que des flots impurs baignaient autrefois, et, avec des Echinodermes, des Crinoïdes et des Brachiopodes d'espèces variées, inaugurent une ère nouvelle, dont la faune se complète peu à peu, sans beaucoup s'enrichir, des espèces qui peuplent les stations vaseuses des dépôts supérieurs.

De là trois phases distinctes de sédimentation et aussi trois phases principales de vie, c'est-à-dire :

1° Une série de dépôts calcaro-marneux, avec les espèces calloviennes les plus supérieures.

2° Des strates ferrugineuses à l'état d'oolithes miliaires, littéralement encombrées des types paléontologiques caractérisant à la fois l'*Oxford clay* proprement dit, le *Calcareous grit*, le *Coralline oolite* et les couches à *Ammonites transversarius* de Birmensdorf.

3° Enfin, sur les calcaires à Spongiaires, qui ne sont séparés ici de la zone ferrugineuse que par un accident local, des dépôts puissants d'origine vaseuse, divisibles en deux sous-groupes, très-analogues, sinon identiques avec le *Pholadomyen* inférieur et supérieur des géologues jurassiens.

M. **Pellat** présente les observations suivantes :

L'émersion complète du versant méditerranéen de la Côte-d'Or, pendant que les deux zones inférieures du Callovien se déposaient à peu de distance (dans la Haute-Marne notamment), et le recouvrement du Bathonien par la zone à *Ammonites athleta* sur quelques points seulement de la contrée, peuvent se vérifier aux portes mêmes de Dijon.

Une carrière ouverte en 1864 sur la route de Saint-Seine, au pied de Talant, montrait de haut en bas :

Calcaire argileux, grisâtre, à Spongiaires et à *Pentacrinus subteres* (base de l'Oxfordien supérieur; Argovien).

Marne durcie par place, fortement colorée en rouge, passant par place à une oolithe ferrugineuse, remplie d'*Ammonites cordatus, A. Arduennensis, A. perarmatus*, etc., et d'autres fossiles (1m environ).

C'est l'Oxfordien si l'on admet le Callovien et l'Argovien; c'est l'Oxfordien moyen si le Callovien est désigné sous le nom d'Oxfordien inférieur, et l'Argovien sous celui d'Oxfordien supérieur.

Calcaires de l'étage bathonien.

La coupe est très-nette. Aucune trace de Callovien n'existe sur ce point entre l'Oxfordien et le Bathonien.

De l'autre côté de la route de Saint-Seine, et presque en face, à Daix, des calcaires marneux, jaunâtres, calloviens, à *Ammonites athleta*, viennent s'intercaler entre le Bathonien et l'Oxfordien à *A. perarmatus*.

J'ai recueilli dans le Callovien des environs de Dijon : *A. athleta, A. anceps, A. Backeriæ, A. Duncani, A. Calloviensis*.

Une *Pseudomelania* assez fréquente ne me paraît pas être la *P. Heddingtonensis* citée par M. Martin. Cette dernière espèce se trouve ordinairement dans l'Oxfordien supérieur (Trouville et Boulonnais) ou dans l'Oxfordien moyen (Neuvizy).

L'*Ostrea dilatata* et la *Rhynchonella spathica* sont très-communes dans ces calcaires calloviens.

En 1852 j'ai recueilli une nombreuse série de fossiles dans les exploitations de minerai de fer, récemment abandonnées, de Darois. La plupart des Ammonites que j'y ai trouvées (*A. perarmatus, A. Arduennensis, A. cordatus, A. Goliathus, Ammonites* du groupe de l'*A. hecticus*, etc.) indiquent l'Oxfordien moyen. Quelques-unes appartiennent ordinairement à des niveaux plus élevés (*A. hispidus* par exemple).

Les Ammonites ne sont donc pas partout caractéristiques d'un même niveau, et l'on doit plus que jamais s'attacher, pour fixer l'âge d'une couche, à l'*ensemble* de sa faune et à ses relations stratigraphiques.

Les Brachiopodes, très-nombreux dans l'oolithe oxfordienne de Darois, ont été rapportés par M. Eug. Deslongchamps, qui a eu l'obligeance de les examiner (1), aux espèces suivantes :

Terebratula vicinalis, Schloth.,	Espèces de l'Oxfordien moyen et supérieur.
Rhynchonella Thurmanni, Voltz,	
— *myriacantha*, Desl.,	
Terebratula dorsoplicata, var. *excavata*, Desl.,	Espèces de l'Oxfordien inférieur (Callovien).
— *subcanaliculata*, Oppel.	
Waldheimia umbonella, Lam.,	
— *subrugata*, Desl.,	
Rhynchonella Fischeri, Rouillier,	
— *minuta*, Dav.,	
— *funiculata*, Desl.	

Une petite Thécidée (*Thecidea cordiformis*, d'Orb.), du Callovien de Montbizot (Sarthe), est assez commune à Talant sur des exemplaires, couverts de Serpules, de *Lima proboscidea*.

Malgré la présence d'espèces des étages callovien et argovien, l'oolithe ferrugineuse des environs de Dijon appartient incontestablement à l'Oxfordien ; on ne saurait la désigner sous le nom de fer sous-oxfordien ; elle ne correspond point au fer callovien de la Haute-Marne (Marault et Bologne).

M. Rey-Lescure fait la communication suivante :

Dislocations *dans les terrains du* **Sud-Ouest** *de la France. Systèmes du Quercy, du Castrais, des Pyrénées et de l'Auvergne,*

par M. **Rey-Lescure.**

Quand, après avoir parcouru la région du Sud-Ouest de la France, on jette les yeux sur les cartes de l'État-major, qui nous en font con-

(1) *Mémoire sur les Brachiopodes du Kelloway-rock, Mém. Soc. Linn. Normandie*, t. XI ; 1859.

naître les détails, l'esprit est vivement frappé par les vues d'ensemble qui se dégagent peu à peu des observations et des souvenirs. Saisi surtout par la coordination très-apparente des montagnes, des plateaux, des vallées et des cours d'eau, il est tout naturellement porté à en rechercher les causes dans la constitution géologique de nos terrains et dans les dislocations nombreuses qu'ils ont subies depuis leur formation.

Cet immense triangle rectangle, généralement connu sous le nom d'Aquitaine, occupe plus de 6 millions d'hectares. Il a pour côtés, de La Rochelle à Bayonne, près de 400 kilomètres de plages émergées du sein de l'Océan ; de Bayonne à Castelnaudary, plus de 300 kilomètres de hautes montagnes ; et pour hypothénuse, 500 kilomètres environ de terrains dont la limite supérieure se profile sur le revers sud-ouest du Plateau central, de La Rochelle à Mazamet, au pied de la Montagne-Noire.

On voit donc, tout d'abord, que les terrains qui composent cette région sont en grande partie formés de matériaux empruntés à l'Océan, à l'Auvergne et aux Pyrénées, matériaux dont l'accumulation a comblé l'ancienne dépression, successivement mer, golfe et lac, transformé lui-même, peu à peu, en un vaste plateau façonné, érodé et plus tard sillonné par de nombreux cours d'eau.

Du N. O. au S. E , entre 400 et 600 mètres d'altitude, les derniers plateaux granito-schisteux qui forment l'escarpe du Plateau central, sont recouverts, dans le Haut-Poitou, la Saintonge, l'Angoumois, le Périgord et le Quercy, par de larges bandes parallèles et successives, à niveaux décroissants, de terrains triasiques, jurassiques et crétacés, qui les séparent de l'immense dépôt tertiaire, tandis que plus au sud, dans l'Albigeois et le Castrais, les formations éocènes recouvrent directement ces mêmes plateaux ou en masquent le substratum.

De l'E. N. E. à l'O. S. O., la Montagne-Noire semble avoir fait à l'Aquitaine, à 1 000 mètres environ d'altitude, un rempart granito-schisteux contre la Méditerranée, une sorte d'immense brise-lames, derrière lequel se déposaient les premiers terrains lacustres, pendant que le chenal qui l'avait fait sans doute communiquer avec l'Océan, était peut-être encore ouvert le long des Pyrénées.

De l'E. S. E. à l'O. N. O., les Pyrénées encadrent et dominent la région de leur arête linéaire, cassée en son milieu, projetée au nord dans sa partie orientale, et dont les cîmes granitiques et schisteuses, abruptes, dentelées, relevées souvent jusqu'à la verticale, ont porté jusqu'à 3 000 mètres environ de hauteur les terrains et les fossiles de la mer crétacée.

Enfin, du S. S. O. au N. N. E., l'Océan a laissé, pendant les der-

nières époques géologiques, émerger et reculer son ancien fond et ses anciens rivages, à une distance de 100 à 150 kilomètres, ainsi qu'il apparaît d'après les traces paléontologiques que l'on a retrouvées, suivant une ligne dirigée à peu près N. E.-S. O., entre Condom, Riscle et les Pyrénées.

Cette grandiose délimitation naturelle est l'exacte et simple esquisse de la géogénie du Sud-Ouest.

Montrer, en effet, sur des points très-distants et divers, à des altitudes très-différentes, les terrains jurassiques et crétacés de la Saintonge, du Périgord et des Pyrénées, faire voir l'immense lacune de ces mêmes terrains dans l'Albigeois et le Castrais, n'est-ce pas accuser des dates diverses d'émersion, des dislocations considérables, de grandioses affaissements ?

Bien que nous croyions, avec tous les géologues qui se sont occupés de cette région, que d'immenses et longues dénudations des montagnes voisines ont fourni, pour la plus grande partie, les matériaux de comblement du bassin, nous pensons aussi, d'après de nombreuses observations, que les restes visibles de ces dénudations ne sont ni assez caractéristiques, ni assez nombreux, ni assez convenablement répartis, pour qu'on n'en puisse induire, comme explication rigoureuse, que les deux hypothèses suivantes :

1° L'invisibilité des couches secondaires qui font défaut est uniquement due à leur plongement régulier au-dessous des couches tertiaires;

2° Ou bien leur absence est due au soulèvement antérieur et à l'immobilité consécutive des terrains encaissants granito-schisteux, qui, émergés avant eux, n'ont pu recevoir leurs dépôts.

Il y a, ce nous semble, place pour une hypothèse intermédiaire, qui nous paraît étayée sur des faits aussi visibles, aussi probants et aussi nombreux.

En effet la disparité de conditions et la différence d'âge des formations sédimentaires nous montrent dans cette région, dès le commencement des temps géologiques, dans les terrains houillers, et plus tard dans les terrains jurassiques, notamment dans le Rouergue et le Bas-Quercy, des mouvements nombreux de dislocation, d'émersion et d'immersion alternatives, bien autrement importants que de simples cassures ou des accidents locaux.

Départements de l'Aveyron et de la Lozère. — On sait que dans la partie du golfe Arverno-Cévennol de Montpellier, Lodève, Saint-Affrique, Milhau, Rodez, Espalion et Mende, d'immenses dépôts de Trias, de Lias et de Jurassique ont été portés jusqu'à 600, 1 000 et même 1 400 mètres, au N. N. E. de Mende, d'après MM. Fabre et G. de Ma-

lafosse, et cela avant l'apparition des trachytes et des basaltes. On sait encore qu'il y a eu sur ces points, à Saint-Affrique, à 60 kilomètres d'Albi, et près de Mende, jusqu'au cœur du Plateau central, avant l'apparition des Pyrénées, des phénomènes bien constatés d'exhaussement et d'affaissement. Comme, d'ailleurs, les Pyrénées se sont élevées à plus de 3 000 mètres, que des lacs se sont creusés à leur pied, à plus de 500 mètres de profondeur, il est très-naturel d'admettre qu'à la même époque le mouvement de bascule a produit dans le Castrais, l'Albigeois et le Quercy, des affaissements considérables.

L'étude des mouvements du sol, poursuivie avec beaucoup d'attention et de succès dans le Nord-Ouest de la France par MM. Élie de Beaumont, d'Archiac, Hébert, de Lapparent, Potier, Fuchs, de Mercey, n'a peut-être pas été faite encore avec assez de détails dans la région qui nous occupe, malgré les travaux remarquables de MM. Daubrée, Delesse, Tournouër, Boisse, Leymerie, Raulin, Jacquot, François, Mussy, Magnan, Garrigou, Trutat, Péron, Filhol. Bien loin de nous la prétention de songer à combler cette lacune. Nous n'avons d'autre désir que de montrer que les recherches de cette nature y offrent un très-grand intérêt, à la fois théorique et pratique ; car les faits qu'on y observe tendent à faire, dans la formation de ce large bassin, une part considérable aux émissions geysériennes des éléments de diverses roches et d'un certain nombre de substances utiles récemment découvertes. Or, comme c'est le long des axes de dislocation ou dans leur voisinage, que ces émissions paraissent s'être produites, nous ne saurions trop engager les géologues à étudier ces directions. En attendant qu'un ensemble de travaux concordants vienne former un faisceau plus complet et plus précis de tous les faits connus ou à recueillir sur un aussi vaste espace, on nous permettra de poser quelques jalons, dans l'espoir que de nouveaux explorateurs feront la pleine lumière là où nous n'avons fait que l'entrevoir.

Département du Tarn. — Dans la partie occidentale de la Montagne-Noire, non-seulement l'axe orographique des Monts Saint-Félix (jusque près de Mazamet), mais encore les plans de stratification des schistes et surtout ceux des calcaires de transition, redressés jusqu'à la verticale, sont dirigés de l'O. S. O. à l'E. N. E. C'est dans les failles de cette direction ou dans la direction N. N. O., à peu près perpendiculaire, des fentes de second ordre, que s'écoulent les petits cours d'eau qui en descendent. Il en est de même du côté de Dourgne, Arfons, Villefranche, Alban et Saint-Sernin, ainsi que nous l'avions constaté sur divers points avant de connaître les alignements continus relevés dans cette direction par M. de Boucheporn, dans son *Explication de la Carte géologique du département du Tarn.*

Les terrains tertiaires, calcaires lacustres, marnes ou sables plus ou moins colorés en rouge, en rose, en jaune ou en violet sur certains points, viennent butter à leurs pieds, en stratification discordante, ou recouvrir leurs couches redressées, vers l'altitude de 350 à 380 mètres. Ces terrains se présentent ailleurs sous forme d'arkoses siliceuses, de grès quartzeux, poudinguiformes, ou d'arènes détritiques (environs de Saint-Ferréol, de Sorèze, de Dourgne, de Mazamet, de Castres, de Réalmont, d'Albi, etc.).

En divers endroits, notamment du côté de Dourgne et de Sorèze, on retrouvait naguère, çà et là, le long des plans de stratification des calcaires de transition redressés, des surfaces polies, émaillées ou striées par le glissement vertical des couches affaissées et disparues ; mais ces traces disparaissent rapidement, par suite d'une exploitation active de ces calcaires comme pierre d'appareil, moellon, pierre à chaux, etc. Nous avons même récemment reconnu ces surfaces polies sur des matériaux d'empierrement non encore concassés, sur la route de Lempaut.

Sur bien des points des plateaux schisteux et gréseux du département du Tarn, on rencontre des masses de quartz qui paraissent s'être fait jour entre les couches redressées dans la direction E. N. E. Tantôt la masse s'encaisse dans une fente ou crevasse plus ou moins régulière et allongée, tantôt elle se dresse verticalement comme une aiguille au-dessus des schistes, tantôt encore elle se présente sous forme de dyke ou de mur transversal.

Si ce quartz est presque toujours pur et cristallin, s'il paraît être le plus souvent une dépendance des schistes, en être une modification par voie d'isolement et de concentration de l'élément siliceux, il arrive aussi assez souvent qu'il s'en détache nettement, qu'il en est séparé par une gangue colorée, qu'il est lui-même grenu, ou qu'il ressemble à une sorte d'arkose ou de grès poudinguiforme, qu'il est coloré en rouge ou en jaune par des oxydes de fer hydraté, en bleu par des oxydes de manganèse, etc. Il a alors l'apparence et l'allure filoniennes, et peut-être sa venue au jour au milieu des schistes est-elle plus récente qu'on ne l'a d'abord supposé.

Quoiqu'il en soit, au milieu de ces schistes disloqués, inclinés et redressés, au voisinage de ces masses de quartz, on retrouve presque toujours la direction E. N. E., et aussi la direction N. N. O., perpendiculaire à la précédente, que nous allons signaler dans la région du Sud-Ouest comme affectant non-seulement les calcaires résistants, jurassiques, crétacés et tertiaires, mais même les argiles et les sables qui sur certains points ont des plans orientés de stratification presque verticale.

Département de Tarn-et-Garonne. — Si du Tarn nous passons dans Tarn-et-Garonne, nous retrouvons fréquemment cette dernière direction à peu près N. N. O. (intermédiaire entre N. O. et N. N. O., mais presque toujours plus rapprochée de N. N. O.). Ici elle acquiert une importance nouvelle et aussi considérable au point de vue théorique qu'au point de vue pratique, ainsi que nous l'avons montré en traitant la question des phosphatières de Tarn-et-Garonne (1).

En effet, cette orientation représente assez exactement la moyenne des directions que nous avons assignées aux fentes et crevasses dans lesquelles on trouve et on exploite, dans le Quercy, les phosphorites ou phosphates de chaux tribasiques, auxquels on est aujourd'hui d'accord pour reconnaître une origine hydro-minérale, ainsi que l'avait indiqué dès le principe M. Daubrée (2).

Or, si l'on étudie attentivement les axes anticlinaux et synclinaux des plissements, des soulèvements en voûte, des ondulations, des plongements, des redressements en A, des affaissements en éventail ou en U, des failles, qui accidentent ces terrains, des crevasses, des cavernes, des fractures si multipliées des diverses couches, des émersions des sources ordinaires, calcaires, magnésiennes ou ferrugineuses, dans les terrains jurassiques des vallées de la Vère, de l'Aveyron et du Lot, on reconnaîtra bientôt un système de failles et de plis qui, par *récurrence* dans l'espace et par *réitération* ou *résurgence* dans le temps, a imposé à ce pays sa configuration, son relief, la distribution de ses terrains, la direction et les sinuosités de ses cours d'eau.

Cette direction N. N. O. et la direction E. N. E. qui lui est perpendiculaire, représentent en effet les axes hydro-minéraux ou hydrothermaux par lesquels, ou dans le voisinage desquels, se sont produites les émissions de pisolithes de fer, de bauxites, d'oxydes de manganèse, de phosphates de chaux, d'argiles et de sables réfractaires, d'alunites, de kaolins et, sur d'autres points, de gypses, dans les départements de Tarn-et-Garonne (près de Caylus et de Bruniquel) et du Lot (près de Fumel, de Puy-l'Évêque, de Luzech, etc.).

Département du Lot. — Nous n'avons jamais manqué de relever aussi exactement que possible, à la boussole, ces alignements intéressants, et d'engager les propriétaires et les exploitants à faire des recherches et des sondages dans ces directions, convaincu que nous sommes, qu'entre les fractures et les émissions il y a un lien, une connexité plus intimes qu'on ne le suppose généralement dans la contrée. Souvent il nous est arrivé, en traversant des localités que nous n'a-

(1) *Bull. Soc. géol. France,* 3e sér., t. III, p. 398.
(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences,* t. LXXIII, p. 1028 ; 1871.

vions fait qu'entrevoir, en visitant des exploitations récemment ouvertes, en coordonnant des renseignements recueillis en des points divers, de pressentir et de retrouver les traces des mêmes phénomènes, à des distances considérables, mais dans des directions semblables. C'est ainsi qu'en allant tout dernièrement de Fumel à Cahors, et en relevant à la boussole les sinuosités si nombreuses et si pittoresques du Lot, nous avons constaté, entre Puy-l'Évêque et Luzech, des failles et des voûtements si caractéristiques dans les calcaires jurassiques supérieurs qui forment la vallée, que nous nous sommes arrêté à Luzech pour voir s'il n'y aurait pas des traces d'émissions sidérolithiques. Quelle n'a pas été notre satisfaction d'apprendre que l'on croyait avoir trouvé du manganèse à 5 ou 6 kilomètres de là et du kaolin à 12 ou 15 kilomètres, dans deux petits vallons derrière Albas ?

Là, en effet, nous avons vu, dans une sorte de cirque jurassique formé par des vallons ou des plis convergents, des argiles bariolées, des pisolithes et rognons de limonite, des boules ou de grosses masses ellipsoïdales redressées, en couches le plus souvent feuilletées ou concentriques, d'une argile tantôt farineuse ou sableuse, tantôt subcrayeuse, très-pure, très-blanche et très-fine, tantôt encore colorée en jaune, en rouge, en brun ou en violet par les oxydes de fer. Il pourrait se faire qu'au lieu d'être du kaolin, comme le supposaient les exploitants, ce fut de l'alunite. Une demande de concession ayant été déposée et des échantillons envoyés à Paris, il est probable qu'à l'heure actuelle on est fixé sur la nature minéralogique de ce dépôt.

Cette argile blanche était capricieusement entourée ou mélangée d'une argile rouge, rose ou jaune, panachée, fine, onctueuse, et sa présence semblait inexplicable au milieu de sables blancs, gréseux, zonés ou veinulés verticalement de rouge, de rose ou de violet, de sables vifs et rudes, blancs ou jaunes, poudinguiformes, pétris de petits fragments de quartz anguleux et facilement désagrégeables, de sables fins, bruns, agglutinés en une sorte de grès fin, lustré, très-ferrugineux.

Il sera particulièrement intéressant de savoir si cette matière est réellement de l'alunite, car cette substance étant un composé d'alumine et de potasse sulfatées hydratées, doit en général son origine à l'émanation des vapeurs sulfureuses, et se trouve le plus souvent au milieu ou dans le voisinage des roches trachytiques, de même que le gypse, composé de chaux sulfatée hydratée, se rencontre souvent au milieu des argiles dans le voisinage des calcaires décomposés par ces mêmes vapeurs.

Du reste, il ne faut pas perdre de vue que nous ne sommes ici qu'à 40 ou 50 kilomètres des gisements à phosphorites du Quercy, qu'à 100 ou 150 kilomètres des éruptions de trachytes de l'Auvergne, et que tout

indique la grande époque des dislocations et des émissions sidérolithiques, ou l'Éocène supérieur. Il ne serait donc pas étonnant que cette époque ait vu dans le Quercy les émanations sulfureuses, carboniques, phosphoriques, et les émissions geysériennes thermo-minérales siliceuses, ferrugineuses, argileuses, calcaires, phosphatées, gypseuses, alcalines, précéder de très-près, accompagner peut-être, les premières éruptions volcaniques. La comparaison du Quercy et de l'Auvergne a laissé à cet égard, dans notre esprit, l'impression d'une grande similitude de conditions dynamiques. Ces phénomènes, ces convulsions du sol, expliqueraient à la fois la formation ou la réouverture de longues crevasses, leur remplissage par des matières éjectées dans le voisinage, la destruction presque instantanée des animaux de l'époque paléothérienne, l'enfouissement pêle-mêle et la bonne conservation des fossiles. La destruction des dolomies sableuses par les infiltrations, les compressions et les refoulements latéraux, expliquerait aussi l'ouverture des cavernes et l'occlusion ultérieure des anciennes et longues fissures, autrefois suffisantes pour des émissions aqueuses.

Six mois avant cette excursion à Luzech, nous allions un jour de Puy-l'Évêque à Saint-Matré et Montcuq (Lot), pour étudier la disposition stratigraphique et l'âge des calcaires d'eau douce qui reposent sur le revers méridional des calcaires kimméridgiens de la vallée du Lot, lorsque sur le plateau lacustre nous avisâmes, apporté devant le four d'une maison, un bloc de grès pétri de pisolithes ferrugineuses. Renseignements pris, notre itinéraire fût changé et nous nous dirigeâmes vers Boulvé, après avoir descendu, pendant à peu près 200 mètres, les pentes d'un des plus beaux bassins sidérolithiques que nous connaissions.

Là aussi nous avons pu constater au-dessous des calcaires siliceux lacustres les plus élevés du Quercy, au voisinage des falaises jurassiques disloquées, des masses énormes d'argile rouge enclavant des sables et des grès bariolés et ferrugineux, renfermant sur certains points d'innombrables pisolithes, sur d'autres des rognons ou des tubercules nuciformes de limonite, ailleurs des argiles panachées, blanches, rouges, roses ou jaunes, au milieu de sables vifs et rudes.

En remontant ensuite vers Bovila et Villesèque, puis en nous dirigeant de Villesèque sur Castelnau-de-Montratier, nous avons constaté la superposition et la liaison intime de ce calcaire lacustre du Quercy, siliceux et à peu près sans fossiles ou ne contenant que quelques rares *Helix Raulini*, avec les argiles rouges sous-jacentes, comme à Lavaurette et à Monpalach (Tarn-et-Garonne), comme aux environs de Cordes et de Vindrac (Tarn).

Dans cette excursion trop rapide à travers l'Éocène supérieur, nous

pûmes toutefois relever dans les calcaires fracturés quelques alignements N. N. O. ou E. N. E., et aussi quelquefois O. N. O. ou N. N. E., et noter, du côté de Rouffiac, l'indice sidérolithique des argiles rouges. Nous reconnûmes surtout que ces fractures nombreuses et parallèles ou perpendiculaires entre elles, coïncidant avec des sources plus ou moins abondantes, émergeant à leur rencontre avec les calcaires jurassiques ou tertiaires, avaient préparé, facilité et déterminé les érosions ultérieures et le creusement symétrique, si remarquable, des vallées secondaires du Quercy, par les cours d'eau qui aboutissent parallèlement entre eux au Tarn et à la Garonne. Il nous parut même que sur les pentes de ces calcaires éocènes supérieurs érodés (altitude moyenne, 280 mètres), il s'était formé, avec leurs débris décomposés, vers l'altitude de 200 à 250 mètres, dans les vallées d'érosion et dans le fond du bassin tertiaire, de nouvelles assises calcaires probablement miocènes ou oligocènes, qui, prenant en aval une plus grande extension, devaient constituer les étages des calcaires blancs et gris de l'Agenais.

Cette infraposition du Miocène dans les gorges et autour des promontoires de l'Eocène supérieur le dominant, mais profondément entamé par l'érosion, nous parut alors l'hypothèse qui rendrait le mieux compte du passage, si difficile à saisir et à préciser, de l'Éocène au Miocène ; mais, nos observations étant trop rapides et trop insuffisantes, nous n'émettons encore cette opinion qu'avec beaucoup de réserve.

En indiquant aux géologues ces deux excursions intéressantes, nous avons relevé des faits analogues à ceux constatés dans le Berry par M. Douvillé (1), nous avons fait une incursion dans la question d'âge et d'érosion de nos terrains tertiaires, et nous avons signalé, en passant, deux nouvelles directions (O. N. O. et N. N. E.) qui se rencontrent parfois dans la région qui nous occupe. Nous allons maintenant montrer cette nouvelle structure quadrillée juxtaposée, quelquefois même superposée à la précédente.

Département de la Haute-Garonne. — Tout le monde connaît la direction à peu près O. N. O. des Pyrénées, l'importance géologique et hydrographique de cette grande direction linéaire, la remarquable disposition en éventail des cours d'eau qui descendent des Pyrénées centrales et du plateau de Lannemezan.

Dès lors, il n'est pas étonnant que les deux directions O. N. O. et N. N. E. aient aussi joué dans la région, et sur des points divers, le

(1) *Note sur la constitution du terrain tertiaire dans une partie du Gâtinais et de l'Orléanais, Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. IV, p. 92 ; 1875.

rôle d'axes de fracture et de plus facile ébranlement. C'est ce que montrent les faits.

Ainsi, à Saint-Martory, à Montsaunès et sur la route d'Aurignac, on remarque, des deux côtés de la vallée de la Garonne, des redressements presque verticaux des calcaires crétacés et tertiaires, dirigés O. N. O. (avec fentes transversales N. N. E). Ces redressements correspondent sans doute à un affaissement qui s'est produit entre eux et dans lequel la Garonne a plus tard trouvé place ; mais il semble que les dislocations qui ont dû se produire au voisinage des ophites de Salies ont affecté la disposition en éventail, de telle sorte que l'on rencontre aussi la direction N. N. O, notamment dans le ruisseau et la carrière après le village de Mancioux au bord de la route de Toulouse.

En amont de Saint-Martory, à 500 mètres du village, on voit au bord de la route de Saint-Gaudens, au point indiqué par M. Leymerie, 1° des sables blancs, fins et rudes, purs ou légèrement argileux, employés pour la verrerie ou le sciage des marbres ; 2° presque aussitôt après, les preuves de dislocations nombreuses et profondes, la formation, l'inclinaison et le glissement du conglomérat ou poudingue de Palassou, l'apparition de matières probablement filoniennes, diversement colorées et peut-être aussi alunitiques ou kaoliniques ; un peu plus loin, la présence d'argiles et de sables rouges ou bigarrés, d'apparence sidérolithique.

Dans la carrière de Montsaunès, nous avons retrouvé, à la surface et dans l'intérieur même des cavités des calcaires, des limonites de fer et des sables quartzeux, qui paraissent avoir été entraînés dans les fractures, les vides de ces calcaires, et avoir laissé des traces très-régulières, mais bizarrement inclinées, de sortes de stries parallèles.

Nous ne quitterons pas cette contrée sans y mentionner, après M. Leymerie, les plâtrières de Salies et la source salée qui nous a bien paru être en relation directe avec les dislocations et les redressements des calcaires voisins, amenés par l'apparition des ophites, comme on peut le voir le long de la voie ferrée de Saint-Girons.

Département du Gers. Dans le Gers, où MM. Jacquot et Raulin (1) ont signalé le pointement crétacé de Cézan, aligné O. 15° N., nous mentionnerons les calcaires d'eau douce des environs de Mauvezin, qui, dans les vallées de l'Arrax et de la Gimonne, présentent aussi leurs plans de fracture et leurs faces de retrait, ou lignes de clivage, orientés O. N. O. et N. N. E.

(1) *Carte géologique et agronomique du dép. des Landes ;* 1873 ; — *Statistique géologique et agronomique du dép. des Landes ;* 1874.

Cette double orientation et la direction N. N. O., qui s'y retrouve aussi quelquefois, ont déterminé l'encaissement et les inflexions remarquables de l'Arrax, qui, entamant ces calcaires sur 4 à 5 mètres d'épaisseur, ou repoussé par eux, a creusé presque partout son lit transversalement aux premières fractures et parallèlement aux secondes, tandis que ces mêmes couches calcaires et les argiles sous-jacentes, minées ou ravinées dans cette même direction O. N. O. par les sources et les ruisseaux, ont été façonnées en vallons et en promontoires alternatifs le long de la vallée qu'elles dominent et dans laquelle elles ont laissé s'accumuler à leurs pieds leurs débris, sous forme de brèches, de poudingues, d'éboulis ou d'alluvions.

Nous ne saurions aborder aujourd'hui les relations probables, mais difficiles à préciser, des gypses du Gers, de Mansouville et de Cabos près Dunes (Tarn-et-Garonne), avec les calcaires voisins désignés sous le nom de calcaires de l'Agenais et de l'Armagnac. Nous ne ferons que mentionner aussi les fentes alignées des calcaires blancs de Pauly près Saint-Michel, de Cabos, et les plongements considérables des calcaires au N. O. de Valence d'Agen, près de Gasques, au bord de la route de Bourg-de-Visa. Disons seulement que des considérations paléontologiques, peut-être trop rigoureuses, ont souvent empêché d'assigner à tous ces terrains lacustres et à leurs dislocations leur véritable place géologique, de même que les termes d'Éocène, Miocène et Pliocène, quand ils ne sont pas entendus avec une certaine élasticité d'extension, empêchent souvent de substituer de simples passages latéraux, de simples enclaves, de simples exhaussements et affaissements verticaux, à des étages moins conformes à la réalité des faits. En effet, dans la géologie pratique, rien n'est plus difficile et, peut-être, moins utile que de chercher à fixer très-exactement la séparation entre l'Éocène supérieur et le Miocène inférieur, entre le Miocène supérieur et le Pliocène. Ces distinctions, quelque peu surannées et indécises depuis les progrès de la géologie et de la paléontologie, stimulent puissamment, il est vrai, les comparaisons analytiques, mais elles empêchent souvent aussi d'envisager sous leur vrai jour des rapprochements ou des passages insensibles établis par la nature dans le temps et dans l'espace sous l'influence des milieux.

Les phénomènes ci-dessus indiqués de dislocations orientées s'observent dans le Lot, Tarn-et-Garonne, le Tarn, très-probablement aussi dans Lot-et-Garonne, la Dordogne, la Gironde et les Charentes; mais nos observations ne se sont pas encore étendues jusque-là.

Nous avons fait voir que les calcaires d'eau douce du Quercy et de la Gascogne ont été affectés par des cassures orientées ; nous pourrions ajouter qu'il en est de même dans le Castrais, par exemple à Augmon-

tel. près de Mazamet, où on voit ces calcaires présenter leurs plans de fracture et leurs fentes dans les directions diverses que nous venons de mentionner. Mais le temps et l'espace nous manquent pour citer tous les faits et faire voir en quoi nos remarques concordent avec les judicieuses observations de M. Fontan ou en diffèrent sur d'autres points, notamment en ce qui concerne les horizons éocènes dans le Castrais.

Dans le bassin houiller de Carmeaux, on constate de même des failles, des fractures et des alignements tantôt N. N. E., tantôt N. N. O., et quelquefois O. N. O. ; quelques-uns anciens, d'autres probablement plus récents.

Nous ferons remarquer aussi que les axes hydrographiques de l'Ariége, d'une partie du cours de la Garonne, du Tarn, de l'Aveyron, du Lot, et de leurs nombreux affluents dans les départements de la Haute-Garonne, du Tarn, de Tarn-et-Garonne et du Lot, doivent leur direction orientée, sinueuse ou rectiligne, directe ou infléchie, non-seulement à la résistance des roches, mais encore aux lignes de dislocation le plus souvent transformées en directrices de sédimentation et d'érosion.

D'après tout ce qui précède, nous croyons pouvoir résumer ainsi nos observations.

Dans la région du Sud-Ouest les axes de dislocation, de bombement, de redressement des couches, de fracture, d'émission de substances utiles, d'apparition de sources, de creusement des vallées, sont presque toujours dirigés N. N. O. et E. N. E., principalement du côté du Plateau central, et plus souvent O. N. O. et N. N. E. du côté des Pyrénées. Les directions N. O. ou N. E., E.-O. ou N.-S., y sont bien plus rares.

L'ensemble des faits observés implique donc des dislocations considérables, des relèvements et des affaissements combinés.

Les causes générales probables sont, d'une part, le refroidissement des masses sous-jacentes de l'écorce terrestre, le dessèchement des terres émergées, le tassement et l'érosion, le retrait et les fractures consécutives dans les parties les plus résistantes ; et, d'autre part, la surcharge des sédiments qui ont invinciblement cédé partout à la loi de la pesanteur.

Les effets directs consécutifs ont été, surtout dans les terrains jurassiques, les affaissements à peu près verticaux, avec faille ou rupture et dénivellation des masses et des couches suivant les plans de moindre résistance ; sur d'autres points, le refoulement latéral et le relèvement des couches voisines ; ailleurs, le glissement sur les plans inclinés, l'incurvation en divers sens suivant les plans de plus grande plasticité,

le laminage, l'écrasement et la destruction des couches meubles (marnes, argiles et sables) sur les points de moindre cohésion.

Les effets accidentels ont été la propulsion plus ou moins énergique au dehors de liquides de température et de teneur en principes minéraux diverses suivant la profondeur et la nature des terrains traversés, la venue au jour de masses plastiques plus ou moins pâteuses et refroidies.

Mais quelle conclusion tirer au point de vue de l'époque de ces dislocations?

Là commence la difficulté réelle, car l'action des mêmes causes a dû produire des effets analogues pendant les époques successives, et les phénomènes les plus récents ont eu lieu suivant les directions d'emprunt et de plus facile ébranlement des phénomènes antérieurs.

Or il est certain qu'il y a eu dans notre région des mouvements considérables de l'écorce terrestre entre l'époque jurassique et l'époque crétacée, entre le Crétacé inférieur et le Crétacé supérieur. Dès lors, qu'on rattache les premières dislocations du Sud-Ouest au système de la Côte-d'Or (N. E.), ou à un système antérieur liasien (E. N. E.), ou au système du Mont-Viso (N. N. O.), ou qu'on les en déclare indépendantes, il n'en est pas moins vrai que les dislocations postérieures ont emprunté à peu près les mêmes directions. Qu'on rapporte les fractures O. N. O. au système des Pyrénées et des Alpes-Maritimes, les fractures N. N. E. à celui des Alpes occidentales, ou qu'on les considère comme régionales, il n'en est pas moins vrai que les forces ont agi en même temps dans les Pyrénées et à une distance plus ou moins éloignée, parallèlement ou perpendiculairement, synchroniquement ou par récurrence.

Aussi, sans vouloir systématiser plus qu'il ne convient l'œuvre des grandes actions naturelles, nous pensons qu'on sera tôt ou tard amené à reconnaître la réalité et le rôle considérable d'un ensemble ou d'un système de dislocations perpendiculaires, orientées N. N. O. et E. N. E., qui a affecté plus spécialement le revers occidental du Plateau central, et auquel nous proposons de donner le nom de *Système du Quercy*. On pourrait peut-être en rapprocher synchroniquement et perpendiculairement le système du Sancerrois de M. Raulin, dirigé E. N. E., et plus spécialement dans notre région le *Système du Castrais*.

Il est aussi probable que l'étude des failles attentivement poursuivie sur les bords du Plateau central amènera bientôt la constatation d'un système perpendiculaire à celui des Pyrénées, et, selon toute vraisemblance, très-voisin comme époque de ce dernier. Nous rangerons provisoirement sous le nom de *Système d'Auvergne, du Rouergue ou du*

Cantal, les dislocations plus ou moins importantes observées dans la direction N. N. E., afin de pouvoir rattacher à ce groupe les failles de l'Aveyron, de la Bonnette et de la Seye, signalées par Magnan, et celles qui semblent s'accuser dans les départements voisins.

Tout semble démontrer que la fin de l'époque crétacée et le commencement de l'époque tertiaire ont été le moment de grandes dislocations, soit en France, soit en Europe. Il semble même que les forces éruptives et soulevantes et les forces volcaniques aient été en croissant jusqu'à une époque récente dans le monde entier. L'étude de ces questions présente donc le plus grand intérêt. Si elle est poursuivie avec la plus haute compétence par les maîtres de la science dans le Nord-Ouest, en vue surtout du percement du tunnel sous-marin, n'est-il pas permis d'espérer qu'un jour le Sud-Ouest aura aussi la bonne fortune d'attirer de plus en plus leurs regards, en vue de l'augmentation de nos richesses scientifiques et industrielles ? En attendant ce jour, nous continuerons, avec de bien faibles forces, ce genre de recherches, essayant d'apporter quelques pierres au pied de l'édifice. Nous aurions désiré pouvoir montrer le résultat de ces investigations sur une carte accompagnée de coupes, mais ce travail n'est pas encore assez avancé. Nous présenterons toutefois prochainement, aux délégués des Sociétés savantes à la Sorbonne, une carte au 320 000e où ces indications seront ramenées sommairement. Elle montrera notamment que, si l'on recherche avec soin les bords de l'ancien lac tertiaire du Périgord à la Montagne-Noire, on les trouvera avec poudingues, brèches, émissions de substances utiles, dans le voisinage des axes de dislocation orientés.

Pour n'en citer qu'un exemple, nous mentionnerons, en manière de résumé, sur une ligne principale de 200 kilomètres de longueur et sur les lignes secondaires parallèles ou transversales, qui constituent les bords de l'ancien lac, les argiles et sables réfractaires de Mussidan, les grès de Bergerac, les gypses de Sainte-Sabine, les oxydes de manganèse du Périgord, les sables ferrifères de la Lémance, les argiles et sables réfractaires et peut-être alunifères ou kaoliniques d'Albas, les phosphates du Quercy, les failles de la Vère et de l'Aveyron, les gypses de Varen et de Saint-Martin, les calcaires hydrauliques d'Albi avec *Palæotherium*, les limonites des environs de Réalmont, les assises à *Lophiodon* des environs de Castres, les calcaires hydrauliques et à chaux ordinaire des environs de Mazamet, si utiles pour le chaulage des terrains granitiques et gneissiques, enfin les gypses du Mas-Saintes-Puelles près de Castelnaudary.

Séance du 29 janvier 1877.

PRÉSIDENCE DE M. TOURNOUËR.

M. Brocchi, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce quatre présentations.

Il rappelle ensuite à la Société qu'un comité étranger a pris l'initiative de la réunion d'un Congrès de géologues qui siégerait à Paris pendant l'Exposition universelle de 1878. Le comité a adressé une circulaire à la Société. Le Président engage ses collègues à prendre connaissance de ce document.

Le Président annonce que le Conseil a désigné pour candidats au prix Viquesnel pour 1877 (par ordre alphabétique) : MM. Ch. Barrois, G. Fabre et G. Vasseur.

Il met ensuite aux voix la proposition du Conseil de désigner Nice pour lieu de la réunion extraordinaire de 1877.

Cette proposition est adoptée, et le Conseil est chargé de s'entendre avec les géologues du pays pour fixer la date de la réunion.

Le Président donne lecture de la note suivante de M. **Levallois :**

En lisant l'intéressante notice que M. Davidson a bien voulu envoyer à la Société sur l'éminent géologue Ch. Lyell, que la mort nous a enlevé l'année dernière (1), j'ai été frappé par une phrase (p. 411) dont on pourrait tirer, à raison de sa contexture, une interprétation qui, dépassant certainement la pensée de l'auteur, ne serait pas conforme à la vérité historique. Il semblerait, en effet, résulter de cette phrase, qu'avant les publications de Lyell, la démonstration déduite de l'observation des célèbres colonnes du temple de Sérapis, aux environs de Pouzzoles, du double mouvement d'abaissement et d'élévation que le sol a éprouvé sur ce rivage, n'avait pas encore été introduite dans la science.

J'ai cherché en vain, — et je n'ai pas cherché seul, — pour savoir à qui et à quand faire remonter cette conclusion du changement de niveau du sol sur la côte de Pouzzoles ; car il ne faut pas oublier qu'on n'y est pas arrivé tout de suite, et qu'après l'observation faite vers 1790, par Spallanzani, de la perforation des colonnes par des co-

(1) *Bull.*, 3e sér., t. IV, p. 407.

quilles lithophages à 5 mètres au-dessus de leur base, on expliqua d'abord ce fait par une supposition toute contraire, celle du changement de niveau de la mer.

Quoi qu'il en soit, ce que je sais pertinemment, c'est que, lorsque, assis en 1819, comme élève ingénieur, sur les bancs de l'École des Mines, j'écoutais les leçons de Brochant de Villiers, il nous citait les observations faites sur les colonnes du temple de Sérapis comme apportant la preuve d'un double mouvement d'abaissement et d'élévation dans le sol du littoral.

Les leçons de Brochant n'ont pas été recueillies ; mais j'ai là sous la main un petit livre publié en 1824, fort goûté en son temps et qui n'en est pas resté à cette première édition *(Lettres sur les révolutions du globe,* par Alex. B.), et où, aux pages 268 et 269, la question est traitée à fond et avec les conclusions qui sont aujourd'hui admises dans la science.

Quoi que puissent valoir les observations qui précèdent en tant que rectification, elles auront toujours servi à établir deux dates dans l'histoire de la Géologie. Et ce n'est pas chose de peu d'intérêt quand il s'agit de dates qui remontent à plus de 50 ans, et dont les contemporains (les témoins *de visu),* ceux-là seuls qui peuvent faire autorité dans l'histoire des faits, sont à la veille de disparaître.

M. **de Roys** dit qu'effectivement Brochant de Villiers donnait dans son cours une très-bonne explication du phénomène observé au temple de Sérapis.

M. P. **Fischer** fait observer que les mollusques qui ont perforé les colonnes de ce temple ne sont pas des Pholades, comme on le dit ordinairement, mais bien des Lithodomes.

M. Gruner dépose sur le bureau, de la part de l'auteur, l'ouvrage de M. Grand'Eury sur la *Flore carbonifère du département de la Loire et du Centre de la France* (voir la *Liste des dons),* et fait à ce sujet la communication suivante :

Sur la **division** *des terrains* **houillers** *en* **étages** *basée sur les Plantes fossiles (d'après M. Grand'Eury),*

par M. L. **Gruner.**

L'ouvrage de M. Grand'Eury, qui a été inséré dans le tome XXIV des *Mémoires des Savants étrangers,* à la suite d'un rapport extrêmement favorable de notre regretté maître M. Ad. Brongniart, se compose de deux parties : 1° l'*Etude proprement dite de la Flore fossile*

des bassins houillers du Plateau central ; 2° la *Botanique stratigraphique.*

Je ne m'occuperai que de la seconde partie, laissant à l'un de nos confrères, plus compétent en pareille matière, le soin de vous parler de la flore elle-même, si bien étudiée par M. Grand'Eury.

La période carbonifère comprend dans son ensemble, comme on sait, les systèmes *permien, carbonifère* et *dévonien ;* et le système carbonifère lui-même se subdivise en *supérieur* et *inférieur.* Dans ce dernier viennent se placer, de haut en bas, la *Grauwacke moderne,* le *Culm* et le *Calcaire carbonifère ;* dans le Carbonifère supérieur, le terrain *houiller proprement dit,* que les Anglais divisent en *Coal measures* et *Millstone grit,* les Allemands en *Produktive Kohlenformation* et *Grès inférieur stérile.*

Ce grès inférieur, du moins en Westphalie, appartient d'ailleurs, en grande partie, sinon entièrement, à la grauwacke moderne, tandis que le *Millstone grit* anglais se rattache plus directement par sa flore aux *Coal measures* proprement dites.

En Angleterre et en Allemagne, on constate, en général, une lacune entre le terrain houiller et la base du système permien : il y a discordance de stratification, ou tout au moins transgressivité ; et cette lacune coïncide avec un notable changement de la flore. Dans l'Amérique britannique, la lacune semble comblée, mais en partie seulement, tandis qu'il ressort des travaux de M. Grand'Eury ce fait important, que le terrain houiller de Saint-Étienne forme, au point de vue de la flore, le trait d'union entre le système permien et les grands bassins houillers du Nord de la France, de la Belgique, de l'Allemagne, de l'Angleterre, etc. M. Grand'Eury a constaté que, non-seulement le terrain houiller tout entier de la Loire, mais encore tous les autres îlots houillers du Plateau central français se sont déposés après les grands massifs houillers du Nord ; c'est-à-dire que tous les bassins du Centre de la France sont postérieurs aux *Coal measures* proprement dits, mais antérieurs au système permien. Il a de plus constaté que les schistes d'Autun et de Charmoy (Saône-et-Loire), ainsi que l'étage stérile le plus élevé de Saint-Étienne, constituent par leur flore le véritable passage du Houiller au Permien, tandis que les charbons de Bert (Allier) appartiennent déjà au Permien proprement dit.

D'après cela, M. Grand'Eury a été conduit à diviser le système carbonifère proprement dit, non plus seulement en deux époques, mais en trois, c'est-à-dire, de haut en bas, en :

terrain houiller supérieur,
— — *moyen,*
— — *inférieur* (ou *infrahouiller) ;*

le premier passant au Postcarbonifère du système *permien*, le dernier succédant à l'époque *précarbonifère* du système *dévonien*, l'étage *ursien* de M. Heer (p. 362 et 407).

Les trois époques houillères sont représentées en France :

1° Le terrain *houiller supérieur*, par les bassins de la Loire, de Saône-et-Loire, de l'Allier, du Gard, de l'Aveyron, et en général par tous les dépôts isolés du Plateau central ;

2° Le terrain *houiller moyen*, par les bassins du Pas-de-Calais et du Nord, et par celui de Vouvant au-dessus de Saint-Laurs dans la Vendée ;

3° I. La *Grauwacke récente*, du terrain *houiller inférieur*, par les houilles et les anthracites de la Sarthe, de la Mayenne, de la Basse-Loire et de Saint-Laurs (Vendée) ;

II. Le *Culm*, par les anthracites du Roannais et du Beaujolais, et par le terrain des environs de Thann (Vosges) ;

III. Le *Calcaire carbonifère*, par divers lambeaux bien connus dans le Centre, l'Est, l'Ouest et le Nord de la France.

Les trois terrains se distinguent par la nature de leurs éléments et par leur flore.

Le terrain *houiller supérieur* renferme en général de grandes masses de grès plus ou moins grossiers, et souvent même de puissants poudingues. Les dépôts sont circonscrits, irréguliers ; ils varient de nature et de composition, aussi bien dans le sens de l'inclinaison qu'en direction. Les couches de houille sont assez souvent d'une grande puissance, mais en petit nombre et inégalement distribuées.

Le terrain *houiller moyen* est formé de strates moins épaisses, plus régulières. Les roches sont à grains plus fins et d'une nuance plus sombre ; les schistes et les grès schisteux l'emportent sur les gros bancs de grès grossier. Les couches de houille sont nombreuses, continues, régulières, mais en général peu puissantes. Les charbons sont purs et de bonne qualité.

Le terrain *infrahouiller* est de nature assez variable : on y rencontre des assises tour à tour calcaires, schisteuses et arénacées, et dans ces dernières les éléments siliceux et feldspathiques prédominent à tour de rôle. Les couches de charbon sont peu nombreuses, irrégulières, en chapelets, et assez souvent de nature anthraciteuse.

Au point de vue de la flore, le terrain *houiller supérieur* est caractérisé par la prépondérance, déjà sensible, des Dicotylédones gymnospermes sur les Cryptogames. Les *Fougères* y sont cependant très-abondantes, en particulier les *Pecopteris, Odontopteris* et *Schizopteris*; mais ce qui y domine surtout, ce sont les *Cordaïtes*, voisines des Conifères, vers la base, et les *Calamodendron* vers le haut. Les

Sigillaires, les *Lepidodendron* et les *Stigmaria* des terrains inférieurs sont rares et disparaissent, tandis que les *Walchia*, qui se développent surtout dans le Permien, apparaissent et grandissent dès la fin de la période houillère. Les graines aussi deviennent fort abondantes dans le terrain supérieur.

Dans le terrain *houiller moyen*, les *Sigillaires* constituent de beaucoup la famille la plus prédominante par l'abondance des espèces et des individus. La houille elle-même en est formée. Parmi les Fougères on rencontre surtout les *Nevropteris* et les *Sphenopteris*.

Enfin, le terrain *houiller inférieur* est caractérisé par les *Lepidodendron*, qui correspondent aux Lycopodiacées actuelles, et aussi par de nombreuses *Stigmaria*. M. Grand'Eury a spécialement constaté que l'anthracite feuilletée du Roannais est presque entièrement formée d'écorces du *Lepidodendron Weltheimianum* (p. 412). C'est la première zone de Geinitz, celle du *Culm*, dont la houille résulte également, en Saxe, de Lycopodiacées, et surtout de ce même *Lepidodendron Weltheimianum* dont je viens de parler (1).

Après avoir constaté le caractère relativement récent du terrain houiller de Saint-Étienne, M. Grand'Eury a étudié la flore spéciale des divers étages dont il se compose.

On sait que le terrain houiller de la Loire comprend, de bas en haut :

1° Le système ou étage houiller de *Rive-de-Gier* ;
2° Un puissant étage *stérile*, séparant *Rive-de-Gier* de *Saint-Étienne* ;
3° Le système ou faisceau houiller *inférieur* de *Saint-Étienne* ;
4° Le faisceau houiller *moyen* de *Saint-Étienne* ;
5° Le faisceau houiller *supérieur* de *Saint-Étienne* ;
6° L'étage *stérile supérieur*, poudingue rougeâtre à galets de quartz, qui couronne le *bassin de la Loire*.

Chacun de ces étages est caractérisé par l'apparition ou la disparition de certains types, ainsi que par l'abondance relative des individus d'une espèce donnée ou de plusieurs espèces voisines. M. Grand'Eury a pu distinguer ainsi dans le terrain houiller supérieur, au point de vue de la flore, les six étages dont je viens de parler. Il a fait, en un mot, pour le terrain houiller *supérieur*, ce que Geinitz fit pour le terrain houiller *moyen* et *sous-supérieur* de la Saxe, dans lequel ce savant a distingué, comme on sait, quatre zones, outre celle du *Culm*, c'est-à-dire, de bas en haut, celles des *Sigillaires*, des *Calamites*, des *Annularia* et des *Fougères*.

(1) M. Geinitz a conservé l'ancien nom de *Sagenaria*, que l'on doit à M. Brongniart, mais auquel ce dernier auteur substitua lui-même le nom de *Lepidodendron*, proposé antérieurement par Sternberg.

Mais M. Grand'Eury a fait plus : après avoir étudié avec le plus grand soin la flore de chacun des six étages du bassin de la Loire, il a cherché dans les autres dépôts houillers du Plateau central les étages correspondants.

Je vais résumer les caractères spéciaux de ces divers étages, et citer les lieux où on les rencontre en France en dehors du bassin de la Loire.

1° L'étage de *Rive-de-Gier*, situé à la base du bassin de la Loire, renferme encore des plantes du terrain moyen ; cependant celles du terrain supérieur y dominent, ouvrant ainsi une ère nouvelle (p. 495). On y rencontre beaucoup de *Stigmaria* et les *Sigillaria* ont pris encore une large part à la formation de la houille, tandis qu'à Saint-Étienne on en voit peu dans la houille même (p. 575). On retrouve quelques *Lepidodendron*, qui disparaissent dans les étages supérieurs. Les Fougères sont déjà abondantes, mais il y a moins de *Pecopteris* qu'à Saint-Étienne. Enfin les *Cordaïtes*, si abondantes à Saint-Étienne, sont encore rares à Rive-de-Gier.

L'étage de Rive-de-Gier ne paraît pas exister sur d'autres points du Plateau central, si ce n'est peut-être à Saint-Perdoux (Lot) ; mais dans les Alpes le terrain houiller supérieur s'est largement développé, et l'étage de Rive-de-Gier semble spécialement se retrouver dans le Briançonnais, tandis que La Mure et Petit-Cœur correspondraient plutôt au second étage.

2° Ce deuxième étage correspond au massif *stérile* qui sépare Rive-de-Gier de Saint-Étienne ; mais dans le Gard il renferme de nombreuses couches exploitables ; de là le nom d'étage des *Cévennes* que lui donne M. Grand'Eury. Au reste, dans la Loire même, près de Saint-Chamond, on rencontre, vers le milieu de cet étage, des schistes houillers à empreintes qui indiquent nettement, par leur flore, le passage du premier au troisième étage. C'est aussi vers le milieu de cet étage qu'apparaissent des dépôts siliceux avec débris de plantes, et parmi eux de nombreuses graines parfaitement conservées. Ces dépôts *geysériens* semblent se rattacher à une roche d'origine plutonienne, le *gore blanc* ou *Talourine*, que MM. Brochin, Lesueur et Mallard ont fait connaître vers le milieu de l'étage stérile qui nous occupe. C'est une roche plus ou moins analogue aux masses éruptives des terrains houillers du Plateau central que j'ai signalées ici même, il y a quelques années ; ou plutôt c'est un dépôt de cendres volcaniques ou le produit d'une éruption boueuse.

On rencontre encore dans cet étage quelques *Lepidodendron* et des *Sigillaria ;* mais déjà ils deviennent rares. Les *Stigmaria* restent plus fréquentes. Les Fougères ne dominent pas encore, comme à Saint-

Étienne dans les étages supérieurs, et les *Cordaïtes* restent clairsemées.

Les couches du Gard qui appartiennent à l'étage qui nous occupe, sont principalement développées à Bességes, tandis que La Grand' Combe est plutôt supérieure.

Dans la partie occidentale du Plateau central, Carmeaux et Graissessac appartiennent à ce même niveau. Il en est de même d'Épinac et de Ronchamp. A Ronchamp le terrain houiller est peu puissant et se trouve recouvert par le grès rouge permien, en stratification en apparence concordante. Je dis *en apparence,* car en réalité, bien que l'inclinaison et la direction soient sensiblement les mêmes, il y a transgressivité évidente. De plus, les derniers puits que l'on vient d'y creuser ont établi l'existence, entre les deux formations, d'un poudingue, ou terrain remanié, en sorte qu'il y a là, comme à Saarbrück et en Saxe, une lacune positive : la partie supérieure du terrain houiller supérieur y manque.

M. Grand'Eury rapproche l'étage des Cévennes de la zone la plus élevée de Geinitz, celle des *Fougères* (p. 533), qui est en réalité *sous-supérieure.*

Je rappelle que La Mure et Petit-Cœur, dans les Alpes, semblent appartenir à ce deuxième étage.

3° Le troisième étage est caractérisé à Saint-Étienne par la prédominance des *Cordaïtes* et la rareté des *Sigillaria* et des *Stigmaria* (p. 497). Il se rattache plus intimement, par les Fougères et les Calamites, aux étages supérieurs qu'à ceux qui le précèdent. La houille elle-même est presque entièrement formée de débris de *Cordaïtes* aux hautes tiges rameuses et au feuillage dense.

Cet étage correspond au faisceau de couches que j'ai appelé système *inférieur* de Saint-Étienne. On le retrouve largement développé dans les autres dépôts houillers du Plateau central, en particulier à La Grand'Combe (couche de Champclauson) (Gard), à Brassac et Saint-Éloi (Auvergne), à Blanzy (couche inférieure du Montceau) (Saône-et-Loire), au Montet (Allier), etc.

4° Le quatrième étage, celui des *Filicacées,* est, en effet, comme son nom l'indique, caractérisé par l'abondance des Fougères comme espèces et individus, et comme genres. La houille en est principalement formée. Les *Cordaïtes* s'y retrouvent encore, mais elles commencent à diminuer et sont remplacées graduellement par les *Calamodendron.*

Cet étage correspond aux couches du système *moyen* de Saint-Étienne. Les couches de Portes (Gard), celles de Saint-Pierre-Lacour (Mayenne), la couche inférieure du Marais près de Commentry, les couches inférieures de Decize (Nièvre), celles de Champagnac (Cantal),

paraissent appartenir au même étage; cependant il ne semble nulle part aussi nettement caractérisé qu'à Saint-Étienne; il paraît même manquer dans les bassins de Saône-et-Loire et du Gard. Rappelons ici que l'étage des *Fougères* du bassin de Saint-Étienne ne doit pas être confondu avec la *zone des Fougères* de Geinitz en Saxe. Cette dernière zone renferme beaucoup de plantes inférieures et relie plutôt le terrain houiller moyen au terrain supérieur.

Dans le cinquième étage les Fougères sont toujours abondantes; cependant les *Odontopteris* et les *Alethopteris* tendent à diminuer; il en est de même des *Annularia* et des *Sphenophyllum*. Les *Calamodendron* remplacent définitivement les *Cordaïtes* (p. 499). Les houilles elles-mêmes sont formées de racines et de pétioles de Fougères et d'écorces de *Calamodendron*. On ne trouve pas encore dans cet étage de plantes exclusivement permiennes.

L'importance du cinquième étage est considérable en France, au point de vue houiller. Il constitue non-seulement le système des couches supérieures de Saint-Étienne, mais encore les grandes couches d'Aubin et de Decazeville (Aveyron), de Commentry et de Buxières-la-Grue (Allier), de Saint-Bérain et du Grand-Moloy (Saône-et-Loire), d'Ahun et de Bourganeuf (Creuse), de Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône), les couches supérieures de Decize (Nièvre), etc.

Le sixième étage est appelé par M. Grand'Eury *Permo-carbonifère*, d'après certains savants allemands, afin de marquer la transition du terrain houiller au terrain permien. C'est le *Kohlenrothliegende* du Dr Weiss, comprenant les couches les plus basses du Rothliegende de Saint-Wendel et d'Ottweiler, de Saarbrück (p. 367 et 392).

La flore houillère y est encore prédominante, mais on commence à y trouver des genres permiens, tels que des *Walchia*, des *Callipteris*, etc. L'épais conglomérat, mêlé de grès ferrugineux, qui couronne le dépôt houiller de Saint-Étienne, renferme la flore mixte que je viens de rappeler. Sur d'autres points du Plateau central, les grès et les poudingues sont partiellement remplacés par des schistes bitumineux ; c'est le cas du département de Saône-et-Loire, où les schistes d'Autun et de Charmoy appartiennent à l'étage en question. Les schistes et les houilles de Fréjus (Var) correspondent également à ce même étage.

M. Grand'Eury mentionne enfin, dans son travail, un septième étage, le *Permien* proprement dit, c'est-à-dire le *Rothliegende moyen*, au-dessous du grès des Vosges et du Zechstein. Il est caractérisé par une grande variété de *Callipteris* et par de nombreuses *Walchia ;* mais on y trouve encore beaucoup de plantes du terrain houiller supérieur ; ce qui montre le lien étroit qui unit en réalité les deux terrains.

En France, le dépôt carbonifère de Bert (Allier), que tout le monde

considérait comme houiller proprement dit, est, d'après sa flore, franchement permien. M. Grand'Eury y rattache les schistes ardoisiers de Lodève, les schistes permiens de Neffiez, les argiles à *Callipteris conferta* de Bourbon-l'Archambault, qui sont bien au-dessus de Buxières-la-Grue. C'est la flore du Rothliegende moyen de Lebach près de Saarbrück, et d'Ottendorf en Bohême (p. 520).

Je viens de citer diverses localités du pays de Saarbrück où l'on rencontre les sixième et septième étages de M. Grand'Eury. On peut y ajouter quelques autres points, tels que Rossitz-Oslavan (Moravie), Ilefeld (Hartz), Ilmenau (Saxe), etc. (p. 367 et 434). Mais ce sont des lambeaux isolés, plus intimement liés au terrain permien qu'au terrain houiller proprement dit. Sur tous ces points, ainsi qu'en Angleterre, on ne rencontre aucune trace des autres étages du terrain houiller supérieur. Il y a donc là, comme je l'ai dit en commençant, une grande lacune entre le *Permien* ou le *Permo-carbonifère* et le terrain *houiller* proprement dit, qui, en Allemagne comme en Angleterre, appartient exclusivement au terrain moyen (p. 368 et 452).

M. Douvillé a signalé cette lacune et la discordance de stratification entre le terrain houiller proprement dit de la Belgique et de la Westphalie et les terrains supérieurs (1). Il place, avec raison, cette lacune vers le milieu de la période houillère proprement dite ; mais il sépare tout le terrain de Saarbrück de celui de la Westphalie. La lacune existe aussi bien, comme nous l'avons dit, à Saarbrück qu'en Saxe, et la flore des couches principales de Saarbrück appartient au terrain moyen, comme celle des dépôts de la Westphalie, et non au terrain supérieur. Malgré la concordance de stratification, il existe à Saarbrück, comme à Ronchamp, une lacune entre le terrain *houiller moyen* et le Permien proprement dit.

Je ne puis terminer cette note sans dire quelques mots de deux questions que l'on doit naturellement se poser à l'occasion de la flore et du développement des terrains houillers ; je veux parler du *transformisme* dans le règne végétal, et de l'*extension* des terrains houillers au-dessous des formations plus modernes.

En ce qui concerne la première question , je me hâte de déclarer mon incompétence absolue ; mais il me sera permis de citer les conclusions auxquelles est arrivé M. Grand'Eury. Il les formule d'une façon très-nette (p. 318 et 483).

Dans une note insérée au bas des pages 483 à 485, on lit :

(1) *Comptes-rend. Ac. Sc.*, t. LXXIV, p. 1323 ; 1872 ; et *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. I, p. 450 ; 1873.

« On ne voit pas les espèces se modifier à la longue dans le sens des » espèces voisines et plus récentes. »

» Certaines espèces isolées varient bien, ce semble, quelquefois, » mais dans un cercle qu'elles ne franchissent pas ; et, au lieu de se » préparer, à leur déclin, à engendrer d'autres espèces, on les voit » plutôt s'affaiblir et disparaître. »

M. Grand'Eury termine ainsi la note en question :

« D'un côté, tous les faits sont en faveur de la création indépen- » dante ; de l'autre, ils ne sont pas moins contraires à la transmuta- » tion. »

» La théorie de la progression, qui est apparemment vraie dans » l'ensemble, ne se confirme pas dans les détails, puisque nous avons » vu les types houillers même plus parfaits que leurs analogues » vivants. »

Quant à l'*extension* possible des dépôts houillers sous les terrains plus modernes, les opinions sont très-divisées. On sait que Fournet l'admettait d'une façon très-large. Il a vivement attaqué l'idée du développement borné, qui semble se lier au terme, si souvent employé, de *bassin houiller*. Il a cherché à montrer que les terrains houillers ont dû se déposer, comme les autres terrains sédimentaires, en *vastes nappes*, et non en *bassins circonscrits*, et qu'ainsi on doit les retrouver sous les terrains plus modernes.

A ce sujet, je ferai remarquer qu'il y a beaucoup de terrains lacustres qui se sont également formés au sein de bassins *limités*, et surtout que, si les grès et spécialement les *schistes* houillers ont pu se déposer au *large*, au fond des mers profondes, il n'en est pas de même de la houille elle-même, qui se compose exclusivement de plantes *terrestres* enfouies sur place ou à de très-faibles distances de leurs lieux de croissance. Il peut bien se faire que le terrain houiller s'étende au loin, comme d'autres terrains marins, mais il est évident aussi qu'il ne saurait en être de même des couches de houille proprement dites. Si les terrains houillers *stériles* vont au loin, les parties *productives* seront toujours restreintes.

Rappelons ensuite qu'au point de vue de l'*extension*, il y a une notable différence entre le terrain *moyen* et le terrain *supérieur*. Le premier offre des étendues *productives* relativement assez vastes, en Allemagne et surtout en Angleterre et en Amérique. Mais déjà en Belgique et dans le Nord de la France, la largeur des dépôts se restreint notablement, et le terrain *moyen* ne reparaît nulle part ni dans le Centre ni dans le Midi de la France. Dans toute cette vaste région on ne rencontre que le terrain houiller *supérieur*, en îlots singulièrement circonscrits. Or, il est à craindre que cette sorte d'*éparpillement*

ne soit générale, et que, par suite, sous le vaste manteau secondaire qui entoure de toutes parts le Plateau central, le terrain houiller *productif* ne se présente également que sous forme d'îlots plus ou moins épars. Cet état de choses ne doit pas empêcher les recherches futures, mais il ne faudrait pas davantage se bercer d'illusions fâcheuses, basées sur les théories trop absolues de Fournet.

Le **Président** prie M. Gruner de remercier M. Grand'Eury au nom de la Société.

M. **Michel-Lévy** rappelle que la discordance de stratification dont il vient d'être question existe aussi en Saxe.

M. G. **Dollfus** fait observer que cette discordance a été nettement signalée par Élie de Beaumont.

M. Meugy fait la communication suivante :

Note sur le terrain **quaternaire** *du* **Nord de la France,** par M. **Meugy.**

Il n'est peut-être pas inutile de jeter un coup d'œil sur le terrain quaternaire, au point de vue des différents dépôts qui en font partie, et qui, se trouvant le plus souvent restreints dans certaines limites, ne se montrent pas partout avec l'ordre et la régularité de superposition qu'on est accoutumé à rencontrer dans les terrains de formation antérieure.

Ici, au contraire, les lacunes sont nombreuses, et il est assez rare que la série soit complète sur un point déterminé.

Ces lacunes tiennent à ce que les sédiments de cette époque se sont produits dans des conditions très-différentes quant à l'étendue, à l'altitude et au mode de formation.

En réunissant les observations recueillies en divers lieux, on peut distinguer *six* périodes dans le terrain quaternaire du Nord de la France :

1° Les dépôts les plus anciens, dûs à un remaniement sur place des roches préexistantes, peuvent être considérés comme le résultat d'une dégradation opérée par le balancement des eaux dans des espèces de bas-fonds ou de dépressions isolées, avant l'établissement des grands courants qui plus tard ont sillonné la surface du continent.

Les matériaux qui constituent ces dépôts sont ordinairement de même nature que les roches sur lesquelles ils reposent, et sont susceptibles de

varier comme ces roches elles-mêmes. Quand l'action destructive des eaux s'est exercée au centre d'un plateau de composition uniforme, le produit de la désagrégation a dû être nécessairement homogène, tandis que, si elle s'est exercée à la séparation de deux ou plusieurs terrains de nature différente, le dépôt qui en est résulté a dû nécessairement aussi renfermer les éléments de ces terrains mélangés entre eux ou séparés plus ou moins complétement par une sorte de lévigation.

C'est ainsi qu'on rencontre assez souvent dans les Ardennes des argiles grises, sableuses, compactes et à texture serrée, ou même des sables très-fins, un peu argileux, employés quelquefois à la fabrication des briques réfractaires, et qui proviennent sans aucun doute du remaniement de l'argile du Gault et de la Gaize. Les sables verts crétacés remaniés ressemblent beaucoup au même terrain bien en place et n'ayant subi aucun dérangement. Ils ne peuvent s'en distinguer que par une différence de niveau ou par les quelques débris étrangers, calcaires ou gaizeux, qu'ils peuvent renfermer.

Mais un caractère général de ces dépôts anciens qui ont inauguré le commencement de l'époque quaternaire, c'est l'absence de tout indice d'une action de transport. Leurs éléments, s'ils représentent les débris de roches résistantes, sont fragmentaires, à arêtes vives, et plus ou moins soudés entre eux par un ciment de même nature. Les eaux au sein desquelles se sont formés ces dépôts, devaient être très-pures et exemptes d'acide libre qui aurait décomposé les calcaires et donné lieu à un résidu argilo-ferrugineux. Or, on ne remarque jamais pareil accident, la coloration du dépôt n'étant autre que celle de la roche d'origine.

On peut citer comme appartenant à cette première période :

L'*Érené* des environs des Riceys et d'Essoyes (Aube), qui consiste en une agglomération de petits débris anguleux de calcaire jurassique, ayant grossièrement la forme d'un dé à jouer ;

La *Grève crayeuse,* composée de fragments crayeux de la grosseur d'un petit pois, sans cohérence ou faiblement cimentés par une pâte crayeuse, qu'on rencontre dans toute la Champagne sur la zone d'affleurement de la Craie, en forme de nids ou de grandes poches qui ont quelquefois jusqu'à 10 mètres d'épaisseur, soit sur les plateaux, soit sur les flancs des vallées ;

L'*Argile crayeuse,* blanchâtre, qui recouvre les affleurements des marnes de la Craie dans plusieurs communes voisines de Rethel, au sud de la rivière d'Aisne ;

Les *Éboulis de craie,* espèce de brèche grossière, formée de blocs de craie de toutes dimensions, noyés dans une pâte de même nature, comme celle qu'on remarque dans les plaines qui bordent la vallée de la Seine, notamment aux environs de Troyes ;

pina, Gras, et *P. ornati*, Quenstedt, suivie d'une liste des Posidonomyes jurassiques, 247.

P. Fischer. — Note sur les Coquilles des Chotts du Nord de l'Afrique, 257.

— Journal des Savants, oct.-déc. 1876.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e sér., 6e année, nos 20 à 27 ; 1876.

W. H. Flower. — Les races d'animaux éteintes de l'Amérique du Nord, 467.
Friedel. — Histoire de la Minéralogie, 505.
A. d'Assier. — Les eaux du Caucase et les eaux des Pyrénées, 515.
A. Vézian. — Les périodes glaciaires et les causes de leur apparition, 536.
Fouqué. — Détermination des minéraux microscopiques des roches, 589.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, t. XXXVI, nos 7 et 8 ; 1876.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXIII, no 3 ; 1876.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. XII, oct. et nov.; 1876.

J. Carret. — Déplacement de l'axe polaire, 473.
Desgodins. — Notes géologiques sur la route de Yerkalo à Pa-tang, 492.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France, nos 54 et 55 ; 1876-77.

N. de Mercey. — Sur les croupes de la Somme, 193.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, 2e sér., t. X, 1er sem.; 1876.

Hébert. — Note sur le terrain crétacé du département de l'Yonne, 15.
Cotteau. — Études sur les Échinides fossiles du département de l'Yonne (suite), 47.

Bone. Académie d'Hippone. Bulletin de la —, no 12 ; 1876.

A. Goujon. — Takouch, ses roches et ses pierres fines, 42.
A. Papier. — Observations sur le mémoire de M. Goujon, 56.

Châlons-sur-Marne. Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, 1874-75.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e sér., t. IV, 4e livr.; 1876.

De Loriol et Chansselle. — Notes d'un voyage dans le bassin houiller de la Ruhr, 821.

Toulouse. Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme, par M. *Ém. Cartailhac*, 2e sér., t. VII, no 11 ; 1876.

— Société des Sciences physiques et naturelles de —. Bulletin de la —, t. II ; 1874.

J. Vidal. — De Niigata à Yedo (Japon), 149.
Timbal-Lagrave et Jeanbernat. — Rapport sur l'exploration scientifique des environs de Montolieu (Aude), 234.
Jeanbernat. — Les Lacs des Pyrénées, 272.

J. Jougla. — Une excursion au Goueil de Joueou (vallée d'Aran), 349.

E. Filhol, Jeanbernat et Timbal-Lagrave. — Exploration scientifique du massif d'Arbas (Haute-Garonne), 367.

Troyes. Société académique d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e sér., t. XII ; 1875.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Pr. —, juillet et août 1876.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXVIII, n° 2 ; 1876.

L. Meyn. — Der Bernstein der norddeutschen Ebene auf zweiter, dritter, vierter, fünfter und sechster Lagerstätte, 181 ; — Ueber das verkieselte Coniferenhalz des N. D. Diluviums und dessen Ursprung, 199.

Th. Kjerulf. — Island's Vulcanlinien, 203.

F. von Czerski. — Zur Frage über das Alter der in den Umgebungen von Omsk vorkommenden Schichten, 217.

K. J. V. Steenstrup. — Ueber das Eisen von Grönland, 225.

C. Rammelsberg. — Ueber Aerinit und Ginilsit, 234.

C. Heulser. — Ueber das Vorkommen von Nickel-und Cobalterzen mit gediegenen Wismuth an der Crête d'Omberenza im Kanton Wallis, 238.

O. Luedecke. — Der Glaukophan und die Glaukophan-führenden Gesteine der Insel Syra, 248.

A. Koch. — Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donautrachytgruppe (Sct. Andrä-Visegrader Gebirgsstock) nahe Budapest, 293.

F. Rœmer. — Notiz über ein Vorkommen von fossilen Käfern (Coleopteren) im Rhät bei Hildesheim, 350 ; — Ueber das Vorkommen von Culmschichten mit *Posidonomya Becheri* in Portugal, 354.

A. von Groddeck. — Ueber die Lagerungsverhältnisse des oberharzer Diabaszuges, und das Auftreten von Posidonomyenschiefern des Culm südöstlich von demselben, 361.

H. Rosenbusch. — Einige Mittheilungen über Zusammensetzung und Structur granitischer Gesteine, 369.

Th. Wolf. — An H. G. vom Rath, 391.

Lepsius. — An H. Dames, 394.

Laspeyres. — An H. E. Weiss, 397.

K. A. Lossen. — An H. E. Weiss, 405.

Gotha. Mittheilungen aus *J. Perthes'* geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf die Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XXII, nos 10 et 11 ; 1876.

Fr. Birgham. — Die Insel Hawaii und ihre Vulkane, 361.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLVI, juill.-déc.; 1876.

Autriche-Hongrie. Bude-Pesth. Földtani Intézet. A Magyar K. — Évkonyve, t. IV, n° 4 ; 1876.

J. Boeckh. — Pécs varosa környékének földtani és vizi viszonyai, 127.

— Geologischen Anstalt. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen —, t. V, nº 1 ; 1876.

Osw. Heer. — Ueber Permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn, 1.

Léoben, Pribram et Schemnitz. Bergakademien zu —. Berg-und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. —, t. XXIV, nº 4; 1876.

M. von Lill. — Analysen ausgeführt im Laboratorium des k. k. General-Probiramtes in Wien in den Jahren 1875 und 1876, 328.

Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, 1876, nºs 13-15.

R. von Drasche. — Mittheilungen aus Japan, 306.

Benecke. — Die geologische Stellung des Esinokalkes, 308.

A. B. Popovich. — Ueber Gabbro-Gesteine aus der Frusca Gora, 312.

G. Stache. — Aus dem Ortler Gebiet, 314; — Ueber die alten andesitischen Eruptivgesteine des Ortlergebietes, 346 ; — I. Die Eruptivgesteine des oberen Addagebietes (Veltlin) zwischen Bormio und Boladore. II. Ueber die Zusammensetzung einer eruptiven Lagermasse im Gneissphyllit des Zwölferspitz, 357.

H. Wolf. — Reisebericht aus Galizien, 318.

G. A. Koch. — Reisebericht, 1-3 : Aus dem Montafon, 320, 343 ; — Ueber das Vorkommen von Eiskrystallen in lockerem Schutte, 348.

G. Laube. — Notiz über Braunkohlenvorkommen im Erzgebirge, 329.

C. Doelter. — Tridymitvorkommen aus dem Hargittastock in Siebenbürgen, 331.

Fr. Toula. — Ein Beitrag zur Kenntniss des Semmeringgebirges, 334.

R. Hœrnes. — Aufnahmen in der Umgebung von Agordo, Feltre und Longarone, 341.

E. von Mojsisovics. — Vorlage der geologischen Specialkarte des südöstlichen Tyrols und der Provinz Belluno, 347.

E. Tietze. — Die Gegend von Krasnowodsk, 347.

Fr. Babanek. — Berichtigung über das angebliche Vorkommen von Silurkalk-Geröllen im Heiligenberger Schachte bei Pribram, 351.

D. Stur. — Weitere Pflanzenreste aus dem Kohlenbergbaue bei Kounowa im Kladno-Schlaner Becken, 352.

J. Gamper. — Diluviale Wirbelthierreste vom Gahnsgebirge bei Gloggnitz, 353 ; — Mineralogische Notizen, 354.

C. von Hauer. — Analyse des Säuerlings bei Ranigsdorf nächst Mährisch-Trübau, 355.

E. Tietze. — Ueber die geologische Zusammensetzung des Alburgsgebirges in Persien, 359.

Canada. Montréal. Exploration géologique du —. Rapport des opérations de 1874-75 ; 1876.

Selwyn. — Rapport sommaire, 1.

R. Bell. — Rapport sur la région située à l'ouest des lacs Manitoba et Winnipégosis, avec Notes sur la Géologie du lac Winnipeg, 25.

J. W. Spencer. — Rapport sur la région comprise entre la rivière Assiniboine supérieure et les lacs Winnipégosis et Manitoba, 63.

J. Richardson. — Rapport sur les explorations faites dans la Colombie britannique, 78.

L. W. Bailey et G. F. Matthew. — Rapport sommaire des observations géologiques faites au Nouveau-Brunswick en 1874, 92.

R. Ells. — Deuxième rapport sur les travaux de forage opérés avec le perforateur diamanté au pont de Newcastle, comté de Queen, 98 ; — Rapport sur les dépôts de minerai de fer du comté de Carleton, 105.

H. G. Vennor. — Rapport sur les explorations et études faites dans les comtés de Frontenac et Lanark, avec Notes sur les minéraux d'Ontario, 114.

Ch. Robb. — Rapport sur les explorations et études faites au Cap-Breton, Nouvelle-Écosse, 183.

J. L. Smith. — Observations sur l'histoire et la statistique du commerce et de la fabrication du sel en Canada, 287.

B. J. Harrington. — Notes sur quelques minéraux et roches du Canada, 323.

Chr. Hoffmann. — Contributions chimiques à la Géologie du Canada, 336.

Toronto. Canadian Journal of Science, Literature and History (The), 2e sér., t. XV, n° 2 ; 1876.

E. J. Chapman. — On the leading geological areas of Canada, 92.

Danemark. Copenhague. Videnskabernes Selskabs. Det K. D. — Skrifter. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling, 5e série, t. XI, n° 2, et t. XII, n° 2 ; 1875.

Espagne. Madrid. Revista minera, série B, t. II, nos 67-72 ; 1876.

D. M. Soler. — Las Minas de Oro de la Nava de Jadraque, en la provincia de Quadalajara, 245.

États-Unis. Boston. Academy of Arts and Sciences. Proceedings of the American —, 2e sér., t. III ; 1875-76.

— Society of Natural History. Memoirs of the — —, t. IV, 4e part., nos 2-4 ; 1875-76.

— — Occasional Papers of the —, n° 2 ; 1875.

— — Proceedings of the —, t. XVII, nos 3 et 4 ; 1874-75.

N. S. Shaler. — Notes on some of the Phenomena of Elevation and Subsidence of the Continents, 288 ; — Notes on some points connected with Tidal erosion, 465 ; — Note on the Geological Relations of Boston and Narragansett Bays, 488.

Hyatt. — The Jurassic and Cretaceous Ammonites collected in South America by Pr. J. Orton, with an Appendix upon the Cretaceous Ammonites of Pr. Hartt's Collection, 365.

W. W. Dodge. — Notes on the Geology of Eastern Massachusetts, 388.

J. Sullivant. — Letter concerning the discovery of Bermuda Tripoli, 422.

Ell. H. Swallow. — Analysis of Samarskite from a new locality, 424 ; — On the occurence of Boracic Acid in Mineral Waters, 428 ; — Notes on the Chemical Composition of some of the Mineral Species accompanying the Lead Ore of Newburyport, 462.

T. St. Hunt. — On the Boston Artesian Well and its Waters, 486 ; — Remarks on Pr. Niles' communication, 508.

W. H. Niles. — The Physical Features of the State of Massachusetts, 507.

— Id., t. XVIII, nos 1 et 2 ; 1875-76.

W. B. Rogers. — Geological notes, I et II, 97.

T. St. Hunt. — The Decayed Gneiss of Hoosac Mountain, 106; — Pr. J. D. Dana on the Alteration of Rocks, 108.

S. H. Scudder. — On Fossil Insects from Cape Breton, 113; — Post-Pliocene Fossils from Sankoty Head, Nantucket, 132.

N. S. Shaler. — Propositions concerning the Motion of Continental Glaciers, 126; — Notes on the Cause and Geological Value of Variation in Rainfall, 176.

W. Denton. — On an Asphalt bed near Los Angelos, Cal., and contained Fossils, 185.

Hitchcock. — Remarks on the Cambrian and Cambro-Silurian Rocks of Western Vermont, 191.

Ch. Stodder. — A contribution to Microgeology, 206.

Th. T. Bouvé. — On the Origin of Porphyry, 217.

Hyatt. — Remarks on the Porphyries of Marblehead, 220.

L. S. Burbank. — On the Conglomerate of Harvard, Mass., 224.

New-Haven. American Journal of Science and Arts (The), 3e sér., t. XII, nos 71 et 72; 1876.

O. C. Marsh. — Notice of new Tertiary Mammals, V, 401; — Principal Characters of American Pterodactyls, 479.

J. W. Powell. — Types of Orographic Structure, 414.

B. S. Burton. — Notice of a Meteorite, from Madison Co., N. C., 439.

J. W. Dawson. — On a recent discovery of Carboniferous Batracians in Nova Scotia, 440.

E. S. Dana. — Mineralogical Notes, IV : On the association of crystals of Quartz and Calcite in parallel position, as observed on a specimen from the Yellowstone Park, 448.

Philadelphie. Academy of Natural Sciences of —. Proceedings of the —, 1875.

E. D. Cope. — On the Transition beds of the Saskatchewan District, 9; — The Extinct Batrachia of Ohio, 16; — On Greensand Vertebrata, 19; — The Feet of *Bathmodon,* 73; — On fossil Lemurs and Dogs, 255; — On the Antelope-Deer of the Santa Fe Marls, 257; — On some new fossil Ungulata, 258; — The Phylogeny of the Camels, 261; — The Geology of New Mexico, 263, 269; — On an Extinct Vulturine Bird, 271; — On the Cretaceous Beds of the Galisteo, 359; — On fossil remains of Reptilia and Fishes from Illinois, 404; — On the supposed Carnivora of the Eocene of the Rocky Mountains, 444.

P. Frazer. — Mineralogical notes, 10; — Sections of Palæozoic Rocks, 16; — On Thin Sections of the Traps of the Mesozoic basin, 72; — Notes on the Character of the Lower Silurian Slate at their Outcrops, 76; — On the Trias of York County, Pa., 123; — On the Structure of the York County Valley Limestone, and on Micro-photography of minerals, 128; — On the Mesozoic Red Sandstone of the Atlantic States, 440; — On Heat and Chemical Action, 444.

Leidy. — Remarks on a Coal Fossil, 120; — Remarks on Elephant remains, 121.

Ch. A. Young. — The occurence of Celestine in Blair county, Pa., 127.

T. A. Conrad. — Descriptions of a new fossil shell from Peru, 139; — Notes on the genus *Catillus*, Brongn., 466.

J. Willcox. — On Samarskite, 263; — On Mineral Localities in North Carolina, 467.

J. L. Leconte. — The Geology of New Mexico, 267.

B. Waterhouse Hawkins. — Pelvis of *Hadrosaurus*, 329.

E. L. Berthoud. — On the occurence of Uranium, Silver, Iron, etc., in the tertiary formation of Colorado Territory, 363.

G. A. Kœnig. — Note on Mr. Berthoud's Paper, 365.

Gabb. — Note on Mr Berthoud's Paper, 366.

R. E. C. Stearns. — Descriptions of a new fossil Shells from the Tertiary of California, 463.

Washington. Geological and geographical Survey of the Territories. Annual Report of the U. S. —, for the year 1874 ; 1876.

Hayden. — Report, 19.

A. C. Peale. — Report, 73.

F. M. Endlich. — Report, 181.

S. Aughey. — The superficial deposits of Nebraska, 241.

L. Lesquereux. — On the Tertiary Flora of the North American lignitic, considered as evidence of the age of the formation, 275 ; — A review of the Cretaceous Flora of North America, 316.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), 2e sér., 2e déc., t. III, no 12 ; 1876.

J. W. Judd. — Contributions to the Study of Volcanos, 2d series, 529.

W. J. Sollas. — On the Glauconitic Granules of the Cambridge Greensand, 539.

Ch. Lapworth. — On Scottish Monograptidæ (fin), 544.

R. Etheridge jun. — Note on the Fossils from the Glacial Deposits of the North-West Coast of the Island of Lewis, Outer Hebrides, 552 : — Further localities for *Acanthospongia Smithii*, Young, and *Estheria Dawsoni*, Jones, 576.

E. T. Hardmann. — Fossiliferous Pliocene Clays overlying Basalt, near the Shore of Lough Neagh, 556.

W. A. Traill. — On Certain Pre-Carboniferous and metamorphosed Trap-Dykes and the associated rocks of North Mayo, Ireland, 558.

W. Carruthers. — Evolution of Plant Life, 560.

J. F. Walker. — New British Brachiopoda, 574.

A. Champernowne. — Devonian and Old Red Sandstone, 575.

Ph. Gr. Egerton. — *Harpactira* v. *Harpactes*, 576.

Manchester. Geological Society. Transactions of the — —, t. XIV, nos 4 et 5 ; 1876.

J. Magens Mello et Th. Heath. — On the exploration of Creswell Crags Caves, 103.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie I. des Sciences de —. Bulletin de l'—, t. XXII, no 3 ; 1876.

Suisse. Genève. Société de Physique et d'Histoire naturelle de —. Mémoires de la —, t. XXIV, 2e partie, 1875-76.

P. de Loriol. — Note sur quelques espèces nouvelles appartenant à la classe des Échinodermes, 659.

Neuchâtel. Société des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, t. X, no 3 ; 1876.

Desor. — Sur un sondage à Rheinfelden, 233 ; — Sur la Géologie et les fossiles de Gothland, 241 ; — Sur les rapports du Survey géologique et sur le Parc national

des États-Unis, 283 ; — Sur les tremblements de terre et leurs causes, 342, 372 ; — Bloc erratique sur le mont d'Amin, 357.

Jaccard. — Sur la présence d'un dépôt glaciaire avec blocs alpins sur le versant septentrional de Pouillerel, 264.

M. de Tribolet. — Description de quelques espèces de Crustacés décapodes du Valanginien, Néocomien et Urgonien de la Haute-Marne, du Jura et des Alpes, 294 ; — Note sur les tremblements de terre ressentis dans le canton de Neuchâtel, du 2 avril au 12 mai 1876, 358.

Otz. — Bloc erratique sur le mont d'Amin, 357.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 8 janvier au 5 mars 1877.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique.)

Bassani (Fr.). Pesci fossili nuovi del calcare eoceno di Monte Bolca, in-8°, 16 p., 1 pl. ; Padoue, 1876.

Behm et Wagner. Die Bevölkerung der Erde, IV, in-4°, 128 p., 2 pl.; Gotha, 1876, chez *J. Perthes*.

Belt (Th.). The Steppes of Siberia, in-8°, 9 p. ; Londres, 1874.

— The Drift of Devon and Cornwall, its origin, correlation with that of the South-East of England, and place in the Glacial Series, in-8°, 11 p. ; Londres, 1876.

— On the Geological Age of the deposits containing Flint Implements, at Hoxne, and the relation that Palæolithic Man bore to the Glacial Period, in-8°, 16 p. ; Londres, 1876.

— On the Lœss of the Rhine and the Danube, in-8°, 26 p. ; Londres, 1877.

Chanzy. Algérie. Conseil supérieur de gouvernement (session de 1876). Exposé de la situation de l'Algérie, in-8°, 72 p. ; Alger, 1876.

Cornet et *Briart*. Note sur l'existence d'un calcaire d'eau douce dans le terrain tertiaire du Hainaut, in-8°, 14 p.; Bruxelles, 1877.

Dale (Nelson). The Harmony between Christian Faith and Physical Science. A Chapter of Christian Philosophy, in-8°, 16 p. ; Paterson, N. J., 1876.

Darwin (G. H.). On the Influence of Geological Changes on the Earth's Axis of Rotation, in-8°, 5 p. ; Londres, 1876.

Davidson (Th.). A Monograph of the British fossil Brachiopoda, t. IV, part II, n° 1 : Supplement to the jurassic and triassic species, in-4°, p. 73-144, pl. IX-XVI ; Londres, 1876.

Debray. Squelette humain trouvé dans la Tourbe à Aveluy (Somme), in-8°, 3 p.; 1876.

Delesse et de Lapparent. Revue de Géologie pour les années 1874 et

1875 (t. XIII), in-8°, 252 p., 1 pl. ; Paris, 1877, chez F. Savy *(Ministère des Travaux publics)*.

Fliche. Note sur des bois soumis à un enfouissement prolongé (vigne, orme et pin), in-8°, 8 p. ;...

Gorceix (H.). Conferencias feitas no Muzeu Nacional, in-8°, 31 p. ; Rio de Janeiro, 1876.

— Escola de Minas de Ouro Preto. Discurso proferido por occasiâo da inauguraçao da escola, in-8°, 5 p. ;...

Grand'Eury. Flore carbonifère du département de la Loire et du Centre de la France, in-4°, 624 p., 39 pl. ; Paris, chez J. Baudry, 1877.

Kropotkina. Obtchii otcherke Orographie vostotschnoi Sibiri, in-8°, 94 p., 1 pl. ; Saint-Pétersbourg, 1875.

— Materiali dlya Orographii vostotchnoi Sibiri : Orographitcheskii otcherke Minousinskago i Krasnoyarskago okrouga Eniseiskoi Goubernii, in-8°, 48 p., 1 pl. ; Saint-Pétersbourg, 1873.

Leymerie. Résumé d'une Explication de la Carte géologique du département de la Haute-Garonne, in-8°, 18 p. ; Paris, 1872.

Ludwig (R.). Fossile Pflanzen aus der Steinkohlenformation in Lande der Don'schen Kosaken, in-8°, 19 p., 1 pl. ; Moscou, 1876.

— Fossile Crocodiliden aus dem Oligocän des Mainzer Tertiärbeckens, in-8°, 4 p. ; Stuttgart, 1877.

Mallard. Explication des phénomènes optiques anomaux que présentent un grand nombre de substances cristallisées, in-8°, 143 p., 3 pl. ; Paris, 1877, chez Dunod.

Mayer (K.). Systematisches Verzeichniss der Versteinerungen des Parisian der Umgegend von Einsiedeln, in-4°, 100 p., 4 pl. ; Zurich, 1877, chez C. Schmidt.

Meugy et Nivoit. Carte géologique agronomique de l'arrondissement de Rethel (Ardennes), 1 f. ;.. *(Ministère des Travaux publics)*.

Ministère de la Guerre. Carte de France au $\frac{1}{80000}$, 37e livr. : feuilles 179 (St-Jean-de-Maurienne), 213 (St-Martin-Lantosque), 267 (Sartène) ; coordonnées géographiques, in-4°, 7 p.; Paris, 1876.

Mourlon (Mich.). Sur l'étage dévonien des Psammites du Condroz dans la vallée de la Meuse, entre Lustin et Hermeton-sur-Moselle, in-8°, 48 p., 1 pl. ; Bruxelles, 1876.

— Études stratigraphiques sur les dépôts miocènes supérieurs et pliocènes de Belgique, in-8°, 41 p., 1 pl. ; Bruxelles, 1876.

Noulet. L'âge de la pierre polie au Cambodge, d'après les découvertes de M. Moura, Lieutenant de vaisseau, Représentant de la France à Phnôm-Pênh, gr. in-8°, 10 p., 2 pl. ; Toulouse, 1877.

Péroche. Les phénomènes glaciaires et torrides. Causes auxquelles

ils doivent être attribués. La précession des équinoxes et les oscillations polaires, in-8°, 31 p., 1 pl. ; Paris, 1877, chez G. Baillière.

Prestwich (J.). On the Mineral Water discovered in sinking the artesian well a St-Clement's, Oxford, with the Analysis thereof, in-8°, 16 p. ; Londres, 1876.

Reyer (Ed.). Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes, in-8°, 95 p., 1 pl. ; Vienne, 1877, chez Alf. Hölder.

Robert (Eug.). Sézanne au point de vue géologique, in-8°, 20 p. ; Sézanne, 1876.

Rutot. Note sur quelques fossiles recueillis dans le Diluvium des environs de Tongres, gr. in-8°, 16 p., 1 pl. ; Bruxelles, 1875.

— Note sur les divisions à établir entre quelques espèces de grandes Rostellaires des terrains éocène et oligocène, gr. in-8°, 4 p., 1 pl. ; Bruxelles, 1876.

— Rapport sur l'excursion annuelle de la Société malacologique (17 sept. 1876), gr. in-8°, 8 p. ; Bruxelles, 1876.

Saporta (Comte de). Paléontologie française, 2e série, *Végétaux.* Terrain jurassique, 22e livr. : *Conifères ou acicularіées*, t. III, f. 7 à 9, pl. 17 à 23 ; fév. 1877 ; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Vanden Broeck (Ern.). Notes sur une excursion scientifique en Suisse, août-sept. 1875, gr. in-8°, 43 p.; Bruxelles, 1876.

— Les Foraminifères des couches pliocènes de la Belgique par — et H. Miller, 1re partie : Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers, fascicule I : Les sables inférieurs d'Anvers, gr. in-8°, 101 p.; Bruxelles, 1876, chez G. Mayolez ; Paris, chez H.-B. Baillière et fils; Berlin, chez R. Friedlænder und Sohn.

— Sur les altérations des dépôts quaternaires par les agents atmosphériques, in-4°, 2 p.; Paris, 1876.

Vélain. Carte géologique de l'île Saint-Paul, 1 f.; Paris, 1874.

Virlet d'Aoust. Observations relatives à la théorie générale des trombes, in-4°, 4 p.; Paris, 1876.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXXIV, nos 1 à 9; 1877.

E. Vanden Broeck. — Sur les altérations des dépôts quaternaires par les agents atmosphériques, 43.

Daubrée. — Observations sur la structure intérieure d'une des masses de fer natif d'Ovifak, 66; — Note sur la chûte d'une Météorite qui a eu lieu le 16 août

1875 à Feid-Chair, dans le cercle de La Calle, province de Constantine, 70; — Formation contemporaine de zéolithes (chabasie, christianite), sous l'influence de sources thermales, aux environs d'Oran (Algérie), 157.

P. Gervais. — De la structure des coquilles calcaires des œufs et des caractères que l'on peut en tirer, 159.

E. Roudaire. — Sur la communication qui a dû exister, aux époques historiques, entre les chotts de la Tunisie et la Méditerranée, 176.

G. de Saporta. — Préliminaires d'une étude des Chênes européens vivants et fossiles comparés; définition des races actuelles, 244; — *Id.*; données paléontologiques, 287.

Stan. Meunier. — Composition et origine du sable diamantifère de Du Toit's Pan (Afrique australe), 250.

A. Michel-Lévy. — Structure et composition minéralogique de la variolite de la Durance, 261.

H. Le Chatelier. — Sur les sels des chotts algériens, 396.

L. Smith. — Sur trois chûtes récentes de pierres météoriques dans l'Indiana, le Missouri et le Kentucky, 398.

— Annales des Mines, 7e sér., t. X, 1re livr.; 1876.

I. Domeyko. — Notice sur divers minéraux récemment découverts au Chili, 15.

Mallard. — Explication des phénomènes optiques anomaux que présentent un grand nombre de substances cristallisées, 60.

— Annales des Sciences géologiques, t. VIII, nos 2-4; 1876.

Fouqué. — Rapport sur une exploration géologique de l'île de Santorin, n° 5.

H.-E. Sauvage. — Note sur les débris d'Ichthyosaure des couches rhétiennes de Saône-et-Loire, n° 6.

H. Filhol. — Recherches sur les Phosphorites du Quercy, étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des Mammifères, n° 7.

— Club alpin français. Bulletin trimestriel, 1876, 4e trim.

M. Gourdon. — La vallée d'Aran, 304.

— Journal des Savants, janvier 1877.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e sér., 6e année, nos 28-35; 1877.

H. Le Chatelier. — La mer saharienne. De l'existence aux temps historiques d'une mer intérieure en Algérie, 656.

— Association britannique pour l'avancement des Sciences, Congrès de Glasgow, Section de Géologie, 707.

De Quatrefages. — Les races humaines fossiles, 750.

— Un voyage scientifique en Auvergne. II. Excursion dans le Cantal; la géogénie du Cantal, d'après M. Rames, 779.

— Société centrale d'Agriculture de France. Mémoires publiés par la —, 1876, t. I et II.

Delesse. — Rapport sur la Carte agronomique et hydrologique du département du Tarn-et-Garonne, 133 (t. I).

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXIII, Rev. bibliogr., C-D; 1876.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. XII, déc.; 1876.

A. V. Parisot. — La région entre Ouarglà et El Goléa, 577.

Chambeyron. — Le grand récif au nord de la Nouvelle-Calédonie, 634.

Heurteau. — Constitution géologique et richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, 648.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, t. III, nos 56 et 57; 1877.

De Mercey. — Sur les croupes de la Somme (fin), 209.

Lille. Société géologique du Nord. Annales de la —, t. III; 1875-76.

Barrois. — L'âge des Couches de Blackdown (Devonshire), 1; — Sur les Foraminifères arénacés et les Rhizopodes verticillés, 18; — L'âge des Folkestone beds du Lower Green Sand, 23; — La dénudation des Wealds et le Pas-de-Calais, 75; — L'Éocène supérieur des Flandres, 84; — Sur la zone à *Pecten asper* d'Angleterre, 92; — Ammonites nouvelles ou peu connues de la Craie de l'Est du bassin parisien, 105; — L'âge de la pierre de Totternhoe, 145; — Sur l'âge de la Craie de Lézennes, 151; — Exposé de ses Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande, 189.

Gosselet. — Le terrain dévonien des environs de Stolberg (Prusse), 8; — Observations faites dans les concessions de Crespin et de Marly, 33; — Le calcaire de Givet, 36, 54; — Sondage de Quiévrechain, 93; — Compte-rendu de l'excursion à Artres et Aperçu général sur la Géologie des environs de Valenciennes, 131; — Sur les divisions de la Craie blanche, 150; — Observations sur la lettre de M. Vanden Broeck sur l'Éocène des environs de Bruxelles, 186.

Debray. — Observation faite au Mont des Récollets, 17; — Forages à Merville, Thumesnil et Hermies, 22; — Terrains récents des communes de Calais et de Marck, 29; — Observations faites sur le railway de Bourbourg à Dunkerque, 88; — Forage à La Madeleine-lez-Lille, 152.

Chellonneix. — Couches landéniennes au pied des Noires-Mottes et disposition des grès diestiens dans les mêmes buttes, 20.

Chellonneix et Lecocq. — Observations sur les environs de Tourcoing (suite), 26.

Delplanque. — Coupe de la fosse n° 5 de la compagnie de l'Escarpelle, 31.

Duvillier. — Analyse des nodules des schistes du Dévonien supérieur de Glageon, 33.

E. Flahaut. — Les alluvions de la Lys, à Comines, 89.

J. Ortlieb. — Les alluvions du Rhin et les sédiments du système diestien dans le Nord de la France et en Belgique, 94; — Résumé des travaux de la Société en 1875, 119; — Observations sur la lettre de M. Vanden Broeck sur l'Éocène des environs de Bruxelles, 184, 187.

Cornet et Briart. — Notice sur l'accident qui affecte l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing, 138.

De Mercey. — Sur la Craie de Lézennes, 149.

G. Dollfus. — Sur une nouvelle coupe observée à Rilly-la-Montagne, près Reims (Marne), 153.

Vanden Broeck. — Sur l'Éocène des environs de Bruxelles, 174.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes-rendus mensuels des réunions de la —, janv. 1877.

Breton. — Note sur Auchy-au-Bois, 12.
Manigler. — Lignites tertiaires de Saint-Santin, 15.
Nougarède. — Flore fossile du bassin d'Aubin, 16.

— Id., fév. 1877.

Toulouse. Matériaux pour l'Histoire naturelle et primitive de l'Homme, par M. *Ém. Cartailhac*, 2e sér., t. VII, n° 12; 1876.

— Id., 2e sér., t. VIII, n° 1; 1877.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXIX, nos 9 et 10; 1876.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —, 1876, septembre et octobre.

Brögger et vom Rath. — Ueber grosse Enstatit-Krystalle von Kjörrestad im Kirchspiel Bamle, südliches Norwegen, 549.
Sadebeck. — Ueber die Krystallisation des Diamanten, 578.

Gotha. Mittheilungen aus *J. Perthes'* geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf die Gesammtgebiete der Geographie, t. XXII, n° 12; 1876.

— Id., t. XXIII, n° 1; 1877.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLVII, janv.; 1877.

M. Mieg. — Note sur les derniers puits creusés au nouvel hôpital militaire (juillet et août 1876), 26; — Note sur la collection d'empreintes de terrains houillers et d'ossements achetée à Vesoul pour le compte de la S. I. de M., 28.

Autriche-Hongrie. Bude-Pesth. Természetrajzi Füzetek az Allat-, Növény-, Asvany-és Földtan Köreböl, t. I, n° 1; 1877.

Krenner. — Bunsenin, egy ùj Tellurasvany, 33; — Ueber den Bunsenin, ein neues Tellurmineral, 56.
A. Schmidt. — Zirkon Podsedlitzröl, 35; — Cœlestin St Angeloröl, 38; — Zirkon von Podsedlitz, 59; — Cœlestin von St Angelo, 60.
Lòczy. — Néhany Echinoida a Feher-Körös völgy Neogen-Rétegeiböl, 39; — Einige Echinoiden aus den Neogen-Ablagerungen des Weissen Körösthales, 61.

Léoben, Pribram et Schemnitz. Berg-und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu —, t. XXV, n° 1; 1877.

Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, 1876, n° 16.

R. Hœrnes. — Zur Kenntniss des *Anthracotherium Dalmatinum*, v. Meyer, 363; — Vorlage der im Sommer 1876 aufgenommenen Karten, 368.
Neumayr. — Ueber einige neue Vorkommnisse von jungtertiären Binnenmollusken, 366.
Stur. — Ueber *Sphenophyllum*, 369.
G. Stache. — Fusulinenkalke aus Ober-Krain, Sumatra und Chios, 369.
G. A. Koch. — Petrefacten vom Plateau der Sulzfluh, 371.

— Id., nos 1 et 2; 1877.

Fr. von Hauer. — Jahresbericht, 1.

W. Gümbel. — Vorläufige Mittheilungen über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sog. Grödener Sandstein Südtyrols (Ullmaniensandstein), 23.

R. von Drasche. — Ueber eine Besteigung des Fusi-Jama, 26.

Abich. — Mittheilungen aus dem Kaukasus, 29.

D. Stur. — Pflanzenreste aus dem Rhät von Pälsjö in Schonen, 35.

F. Gröger. — Der Bergbau zu Mies und die Gangablenkungen, 38.

H. Feistmantel. — Zum Trilobitenfunde bei Pribram (II), 40.

E. Tietze. — Der Vulcan Demawend in Persien, 41.

Brésil. Rio de Janeiro. Museu nacional do —. Archivos do —, t. I, 1er trim.; 1876.

Espagne. Madrid. Comision del Mapa geologico de Espana. Boletin de la —, t. III (fin); 1876.

J. Caminero. — Formacion hullera de Puertollano, 245.

J. Arevalo y Baca. — Datos geologicos y fisicos del valle de Lanjaron, provincia di Granada, 251.

R. Oriol. — Varios itinerarios geologico-mineros por la parte norte de la provincia de Palencia, 257.

Pisani et Daubrée. — Meteorito de Roda, provincia de Huesca, 277.

F. Sanchez Blanco. — Apuntes geologicos de la provincia de Santander, 279.

A. Maestre. — Resena geologica de las provincias vascongadas, 283.

A. Pena. — Resena geologica de la provincia de Toledo, 329.

A. Rubio. — Resena fisico-geologica del valle de Laceana, provincia de Léon, 333.

Leymerie. — Nota acerca del Garumnense espanol, 347.

M. Zuaznavar. — Algunos datos de la cuenca carbonifera de Juarros en la provincia de Burgos. 353.

Berdiguer. — Nota de canteras y pedreras de la provincia de Segovia, 359.

S. Thos. — Notas acerca de la constitucion geologica de las islas de Ibiza y Formentera, 363.

A. H. — Minerales de Hierro en Espana, 369.

D. de Cortazar. — La Geologia en la Exposicion de Filadelfia, 389.

— Revista minera, sér. B, t. III, nos 74 et 75; 1877.

États-Unis. Cambridge. Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, in —. Annual Report of the Trustees of the —, together with the Report of the Curator to the Committee on the Museum for 1875; 1876.

New-Haven. American Journal of Science and Arts (The), 3e sér., t. XIII, nos 73 et 74; 1877.

G. W. Hawes. — On grains of Metallic Iron in Dolerytes from New Hampshire, 33.

W. M. Fontaine. — Notes on the Vespertine Strata of Virginia and West Virginia, 37, 115.

S. W. Ford. — Note on *Microdiscus speciosus*, 141.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), 2e sér., 2e déc., t. IV, nos 1-3; 1877.

W. J. Sollas. — On Evolution in Geology, 1; — On the Perforate Character of the genus *Webbina*, with a Notice of two new species, *W. lævis* and *W. tuberculata*, from the Cambridge Greensand, 102.

J. Durham. — The Kames in the neighbourhood of Newport, Fife, 8; — Kames and Denudation, 140.

T. Davidson. — Notes on four species of Scottish Lower Silurian Brachiopoda, 13.

J R. Dakyns. — The supposed glacial origin of carboniferous terraces, 17; — Is there a base to the carboniferous rocks in Teesdale? A Question for Silurian Geologists, 58, 140; — High-Level Terraces in Norway, 72.

G. A. Lebour. — On the terms *Bernician* and *Tuedian*, 19.

T. Mellard Reade. — The Threefold Division of the Boulder-Clay of the North-West of England, 38.

Gordon McDakin. — On the formation of Ground Ice, 39.

A. H. Green. — Prof. Nordenskiöld on recurrent Glacial periods, 40.

H. Miller. — Glacial origin of Lakes, 40.

S. V. Wood Jun. — The climate controversy, 43; — The Tropical Forests of Hampshire, 95, 141.

Ph. Grey Egerton. — On some new Pycnodonts, 49.

H. Woodward. — Note on the genus *Anthrapalæmon (Palæocarabus)* of Salter, from the Coal-Measures, 55.

J. W. Dawson. — Note on two palæozoic Crustaceans from Nova Scotia, 56.

T. G. Bonney. — The Lherzolite of Ariége, 59.

J. Milne. — Considerations of the flotation of Icebergs, 65.

H. Hosken. — Notes on Coral Reefs, 71.

A. Selwyn. — Origin of Lake-Basins, 94.

D. Mackintosh. — Mr. Durham on Kames, and Mr. Mellard Reade on Boulder-Clay, 94.

E. Carpenter. — Evidence afforded by the Planet Mars on the subject of Glacial periods, 97.

J. E. Lee. — Notice of the discovery of Upper Devonian Fossils in the shales of Torbay, 100.

O. Feistmantel. — Geological and Historical Notes on the occurence of a Fauna, chiefly of permian affinities, associated with a Carboniferous Flora in Gas-coal in the uppermost portion of the Bohemian Coal-strata, 105.

J. Hector. — The Ototara Series, New Zealand, 135.

O. Fisher. — Mr. Milne on floating Ice, 135.

Cl. Reid. — Modern denudation in Norfolk, 136.

J. S. Gardner. — The Tropical Forests of Hampshire, 137.

J. Curry. — Is there a base to the Carboniferous Rocks in Teesdale?, 138.

W. Gunn. — *Id.*, 139.

— Geological Society. The quarterly Journal of the —, t. XXXII, nos 3 et 4; 1876.

Ramsay. — On the Physical History of the Dee, Wales, 219.

H. B. Woodward. — Notes on the Gravels, Sands and the other Superficial Deposits in the neighbourhood of Newton Abbot, Devonshire, 230.

R. N. Worth. — On certain Alluvial Deposits associated with the Plymouth Limestone, 236.

J. M. Mello. — The Bone-caves of Creswell Crags, II, 240.

W. Boyd Dawkins. — On the Mammalia and Traces of Man found in the Robin-Hood Cave, 245.

Bettany. — On the genus *Merycochœrus* (family Oreodontidæ), with Descriptions of the two new species, 259.

Johnston-Lavis. — On the Triassic strata wich are exposed in the Cliff-sections

near Sidmouth, and a Note on the occurrence of an ossiferous zone containing bones of a *Labyrinthodon*, 274.

Seeley. — On the posterior portion of a Lower Jaw of *Labyrinthodon (L. Lavisi)*, from the Trias of Sidmouth, 278; — Notice of the occurrence of remains of a British fossil *Zeuglodon (Z. Wanklyni*, Seeley), in the Burton Clay of the Hampshire Coast, 428; — On an associated series of Cervical and Dorsal Vertebræ of *Polyptychodon*, from the Cambridge Upper Greensand, 433; — On *Crocodilus icenicus*, Seeley, a second and larger species of Crocodile from the Cambridge Upper Greensand, 437; — On *Macrurosaurus semnus*, Seeley, a long tailed animal with procœlous vertebræ from the Cambridge Upper Greensand, 440; — On remains of *Emys hordwellensis*, Seeley, from the Lower Hordwell Beds in the Hordwell Cliff, 445; — On the British fossil Cretaceous Birds, 496.

Dawson. — Note on the Phosphates of the Laurentian and Cambrian Rocks of Canada, 285.

J. W. Judd. — On the Ancient Volcano of the district of Schemnitz, Hungary, 292.

E. T. Newton. — On two Chimæroid Jaws from the Lower Greensand of New Zealand, 326.

J. W. Davis. — On a Bone-bed in the Lower Coal-measures, with an Enumeration of the Fish-remains of which it is principally composed, 332.

P. M. Duncan. — On some Fossil Reef-building Corals from the Tertiary Deposits of Tasmania, 341.

Owen. — Evidences of Theriodonts in Permian deposits elsewhere than in South Africa, 352.

J. W. Hulke. — Appendix to Note on a Modified Form of Dinosaurian Ilium, hitherto reputed Scapula, 364.

Ussher. — On the Triassic Rocks of Somerset and Devon, 367.

Keeping. — On the discovery of *Melonites* in Britain, 395.

J. J. Murphy. — The Glacial Climate and the Polar Ice-cap, 400.

S. Allport. — On the Metamorphic Rocks surrounding the Land's-End mass of Granite, 407.

D. Mackintosh. — On the mode of occurence and derivation of beds of Drifted Coal near Corwen, North Wales, 451.

R. Etheridge Jun. — On an adherent form of *Productus* and a small *Spiriferina* from the Lower Carboniferous Limestone Group of the East of Scotland, 454.

Clough. — The Section at the High Force, Teesdale, 466.

R. Mallet. — On the mechanism of production of Volcanic Dykes, and on those of Monte Somma, 472.

A. Irving. — Some recent sections near Nottingham, 513.

Guppy. — On the Miocene Fossils of Haiti, 516.

E. Wilson. — On the Permians of the north-east of England (at their southern margin) and their relations to the under-and overlying formations, 533.

Manchester. Geological Society. Transactions of the — —, t. XIV, nos 6 et 7; 1876.

W. B. Dawkins. — On the Water Supply in the Red Rocks of Lancashire and Cheshire, 133.

Kinahan. — On the Rocks of the Ballymoney Series, Co. Wexford, 145.

A. Crofton. — Drift. Peat, etc., of Heysman, Morecambe bay, 152.

Italie. Pise. Societa Toscana di Scienze Naturali residente in —. Atti della —, t. II, no 2; 1876.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1877

Président : M. TOURNOUËR.

Vice-Présidents.

M. SAUVAGE. | M. HÉBERT. | M. Alb. GAUDRY. | M. MICHEL-LÉVY.

Secrétaires.

M. BROCCHI, pour la France.
M. VÉLAIN, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. G. DOLLFUS.
M. DOUVILLÉ.

Trésorier : M. BIOCHE. | *Archiviste :* M. DANGLURE.

Membres du Conseil.

M. COTTEAU.
M. TOMBECK.
M. JANNETTAZ.
M. MALLARD.
M. DE CHANCOURTOIS.
M. DE LAPPARENT.
M. DELAIRE.
M. PELLAT.
M. PARRAN.
M. P. FISCHER.
M. BENOÎT.
M. POMEL.

Commissions.

Bulletin : MM. GAUDRY, DE LAPPARENT, DELAIRE, SAUVAGE, PELLAT.
Mémoires : MM. JANNETTAZ, HÉBERT, GAUDRY.
Comptabilité : MM. DE ROYS, MOREAU, FERRAND DE MISSOL.
Archives : MM. TOURNOUËR, GERVAIS, PELLAT.

Table des articles contenus dans les feuilles 11-14 (1876-1877).

H. Coquand. — *Sur l'âge de la* Terebratula janitor (fin)..... 161
G. Dollfus. — *Présentation de trois brochures de M. Rutot*..... 165
G. Vasseur. — *Sur les dépôts éocènes de Campbon (Loire-Inférieure)*..... 166
Tournouër. — *Observations sur la communication précédente*..... 176
J. Martin. — *Le Callovien et l'Oxfordien du versant méditerranéen de la Côte-d'Or* 178
Edm. Pellat. — *Observations sur la communication précédente*..... 198
Rey-Lescure. — *Dislocations dans les terrains du Sud-Ouest de la France. Systèmes du Quercy, du Castrais, des Pyrénées et de l'Auvergne*..... 199
Levallois. — *Observations à propos de la notice de M. Davidson sur la vie et les travaux de Sir Charles Lyell* 213
L. Gruner. — *Sur la division des terrains houillers en étages basée sur les Plantes fossiles (d'après M. Grand'Eury)* 214
Meugy. — *Note sur le terrain quaternaire du Nord de la France*.... 225

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Le t. VIII	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. IX	10	16
Le t. III	30	40	Les t. X et XI, chacun	5	8
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Les t. XII et XIII, chac.	20	28
Le t. VII	10	16	Le t. XIV	5	8

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. *pour les Membres*, et de 500 fr. *pour le public*. Pris séparément, les volumes se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I ne se vend pas séparément			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Les t. II, III et IV, chacun	30 fr.	50 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Le t. V	20	40	Le t. XXVIII	5	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXIX	10	30
Le t. XIX	30	50			

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2e série) { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I	10 fr.	30 fr.	Le t. III	10 fr.	30 fr.
Le t. II	10	30	Le t. IV	10	30

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Mémoires. — 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). — La 1re partie du t. I est *épuisée*. — La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément*. — Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, en cours de publication, 10 vol. in-4° (1844-1875). — Le prix de la collection (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 160 fr. pour les Membres, de 300 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII, IX et X se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	2 50
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5	10
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	8
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	10
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	12

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 2e partie...	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			Tomes III à VIII, chac.	5	8
— II, 1re partie, ne se vend pas séparément.					

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le Trésorier, rue des Grands-Augustins, 7.

Meulan, imprimerie de A. Masson.